

橋梁点検マニュアル

平成 27 年 8 月



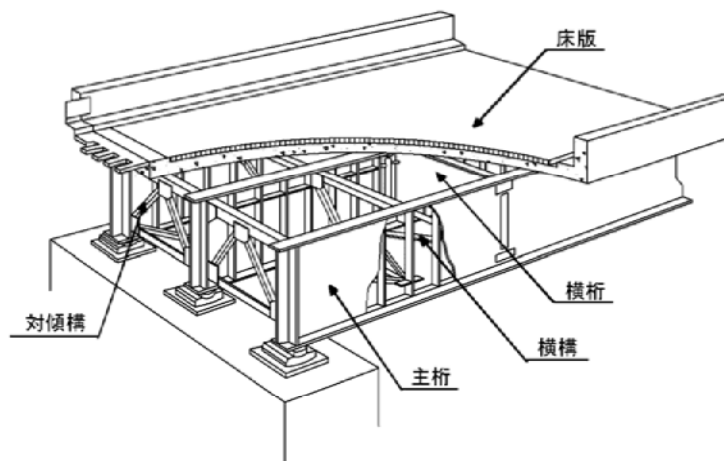
香川県土木部道路課

目 次

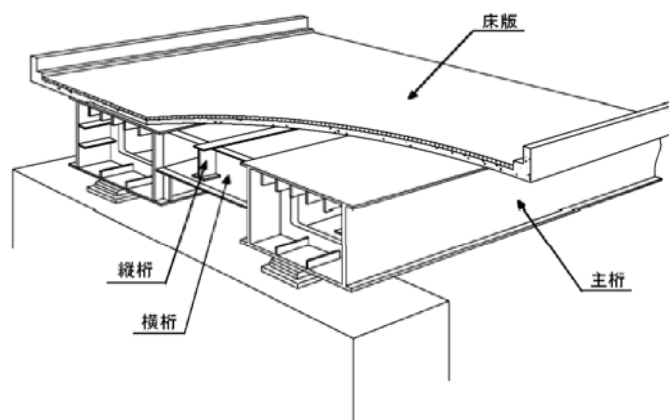
1. 部材の名称	1
2. 損傷評価事例	5
① 腐食	6
② 亀裂	16
③ ゆるみ・脱落	20
④ 破断	24
⑥ ひびわれ	27
⑦ 剥離・鉄筋露出	43
⑧ 漏水・遊離石灰	47
⑨ 抜け落ち	50
⑪ 床版ひびわれ	52
⑭ 路面の凸凹	59
⑯ 支承部の機能障害	61
⑰ 定着部の異常	64
⑳ 沈下・移動・傾斜	69
㉑ 洗掘	71
3. 点検調書	75
3. 1 点検調書	75
3. 2 点検調書の記入要領	77
3. 3 点検調書の様式	79
4. 橋梁点検における着目点	99
4. 1 橋梁架け替え理由の分析	99
4. 2 点検にあたっての準備事項	101
4. 3 点検の流れ	103
4. 4 橋面の点検	104
4. 5 橋下面からの点検	108

1. 部材の名称

鋼橋、コンクリート橋及び下部工の代表的な部材の名称は、図-1.1～図-1.3に示すとおりである。

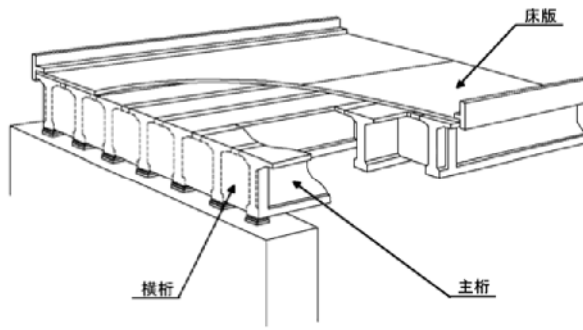


(a) 鋼 鈹 桁

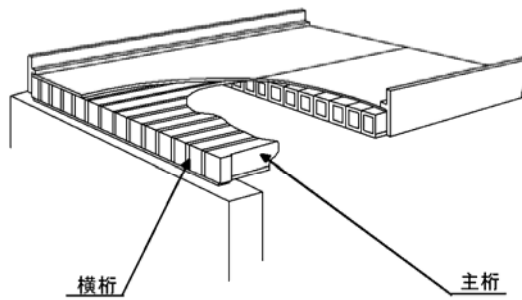


(b) 鋼 箱 桁

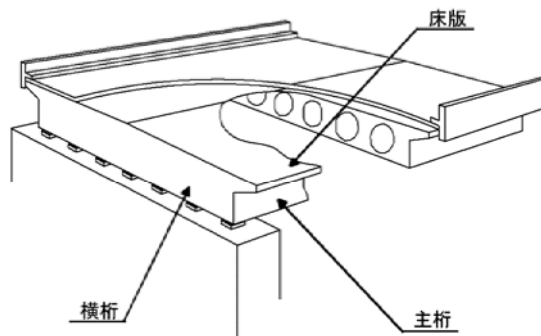
図-1.1 鋼橋の代表的な部材名



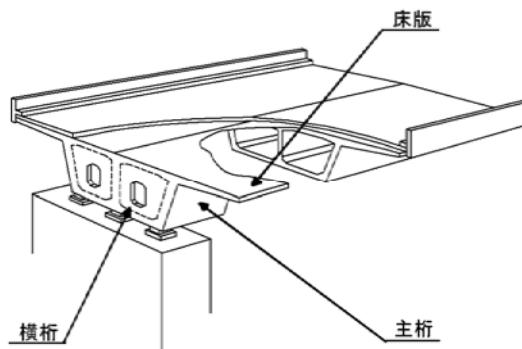
(a) RCT桁、PCT桁



(b) PCプレテンション方式中空床版桁

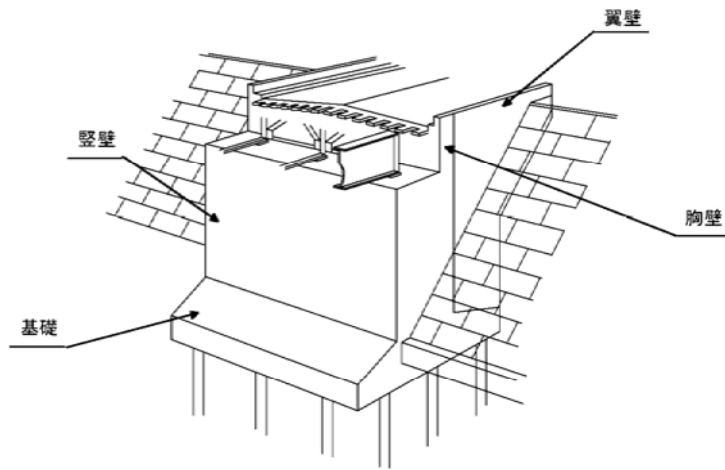


(c) RC中空床版、PC中空床版

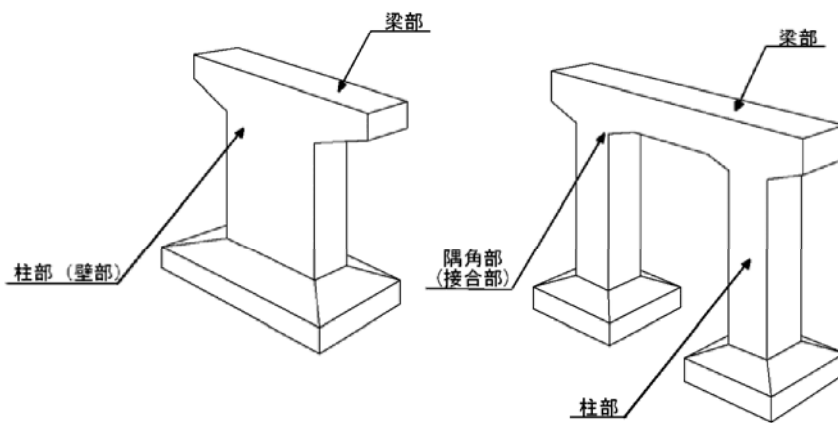
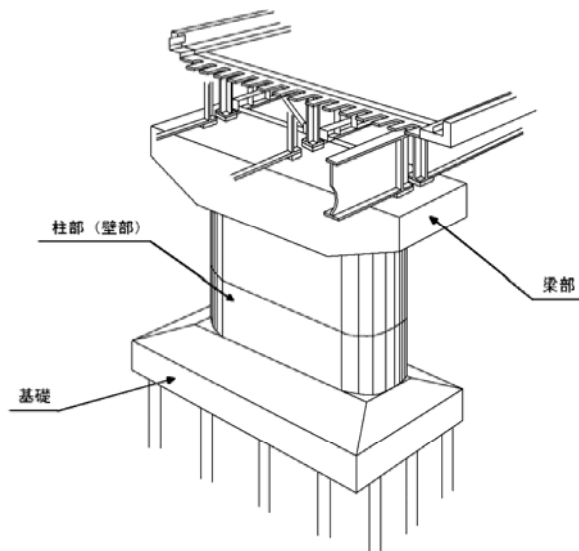


(d) RC箱桁、PC箱桁

図-1.2 コンクリート橋の代表的な部材名



(a) 橋台



(b) 橋脚

図-1.3 下部工の代表的な部材名

径間番号及び躯体番号は、図-1.4に示すとおり起点側から順に連番で付ける。なお、橋梁台帳と橋梁一般図の起終点が異なる場合、路線名から起終点を設定する。

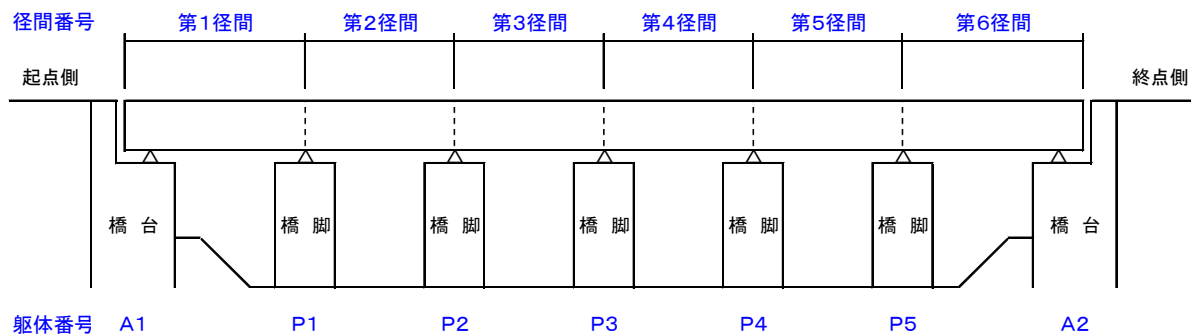


図-1.4 径間番号及び躯体番号(6径間の場合)

2. 損傷評価基準および事例

定期点検において「損傷の程度」は、部材毎、損傷種類毎に評価する。その評価基準及び判定事例を示す。

これらの記録は橋梁の状態を示す最も基礎的なデータとして蓄積され、維持・補修等の計画の検討などに利用される。したがって、損傷程度の評価はできるだけ正確かつ客観的となるように行わなければならない。

損傷程度の評価は、客観的な事実を示すものである。すなわち、損傷の現状を評価したものとし、その原因や将来予測、橋全体の耐荷性能等へ与える影響度合は含まないものである。

なお、「健全性の診断」は、損傷程度の評価結果、その原因や将来予測、橋全体の耐荷性能等へ与える影響、当該部位、部材周辺の部位、部材の現状等を考慮した総合的な診断であり、技術者の技術的判断が加えられたものであるため、両者の評価、判定の観点は全く異なることに留意されたい。

これらのデータは、橋梁の状態を示す最も基礎的なデータとなる。したがって、これらのデータには、客観性だけでなく、点検毎に採取されるデータ間で相対比較が行えるような連続性、データの均質性も要求される。データ採取にあたっては、これらの点についても留意する必要がある。

① 腐食

【一般的性状・損傷の特徴】

腐食は、(塗装やメッキなどによる防食措置が施された)普通鋼材では集中的に錆が発生している状態、又は錆が極度に進行し板厚減少や断面欠損(以下「板厚減少等」という。)が生じている状態をいう。耐候性鋼材の場合には、保護性錆が形成されず異常な錆が生じている場合や、極度な錆の進行により板厚減少等が著しい状態をいう。

腐食しやすい箇所は、漏水の多い桁端部、水平材上面など滞水しやすい箇所、支承部周辺、通気性、排水性の悪い連結部、泥、ほこりの堆積しやすい下フランジの上面、溶接部等である。

鋼トラス橋、鋼アーチ橋の主構部材(上弦材・斜材・垂直材等)が床版や地覆のコンクリートに埋め込まれた構造では、雨水が部材上を伝わって路面まで達することで、鋼材とコンクリートとの境界部での滞水やコンクリート内部への浸水が生じやすいため、局部的に著しく腐食が進行し、板厚減少等の損傷を生じることがあり、注意が必要である。

アーチ及びトラスの格点などの構造的に滞水や粉塵の堆積が生じやすい箇所では、局部的な塗膜の劣化や著しい損傷が生じることがあり、注意が必要である。

同一構造の箇所では、同様に腐食が進行していることがあるため、注意が必要である。

ケーブル定着部などカバー等で覆われている場合に、内部に水が浸入して内部のケーブルが腐食することがあり、注意が必要である。

【その他の留意点】

- ・ 鋼材に生じた亀裂の隙間に滞水して、局部的に著しい隙間腐食を生じることがある。鋼材に腐食が生じている場合に、溶接部近傍では亀裂が見落とされることが多いので、注意が必要である。
- ・ 鋼コンクリート合成床版の底鋼板及びI型鋼格子床版の底型枠は、鋼部材として扱う。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は、次の区分によるものとする。

なお、区分にあたっては、損傷程度に関係する次の要因毎にその一般的状況から判断した規模の大小の組合せによることを基本とする。

1) 損傷程度の評価区分

区分	一般的状況		備考
	損傷の深さ	損傷の面積	
a	損傷なし		
b	小	小	
c	小	大	
d	大	小	
e	大	大	

2) 要因毎の一般的状況

a) 損傷の深さ

区分	一般的状況
大	鋼材表面に著しい膨張が生じている、又は明らかな板厚減少等が視認できる。
小	錆は表面的であり、著しい板厚減少等は視認できない。

注) 錆の状態(層状、孔食など)にかかわらず、板厚減少等の有無によって評価する。

b) 損傷の面積

区分	一般的状況
大	着目部分の全体に錆が生じている、又は着目部分に拡がりのある発錆箇所が複数ある。
小	損傷箇所の面積が小さく局部的である。

注) 大小の区分の目安は、50%である。

(2) 詳細調査などが必要な場合


<p>緊急対応 が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ケーブル構造のケーブル材に著しい腐食が生じており、その腐食が構造安全性を著しく損なう状況や、鈹桁形式の桁端のウェブ及びアーチやトラスの格点部などに著しい板厚減少等が生じており、対象部材の耐荷力の喪失によって構造安全性を著しく損なう状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。
<p>詳細調査 などが必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 同一の路線における同年代に架設された橋梁と比べて損傷の程度に大きな差があり、環境や地域の状況など一般的な損傷要因だけでは原因が説明できない状況などにおいては、進行性の評価や原因の特定など損傷の正確な判定のために詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。
<p>維持工事で 対応が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 全体的な損傷はないものの、部分的に小さなあてきずなどによって生じた腐食があり、損傷の規模が小さく措置のしやすい場所にある状況などにおいては、維持工事で対応することが妥当と判断できる場合がある。

(3) 所見を記載する上での参考




損傷箇所	代表的な損傷原因の例	懸念される構造物への影響の例
<p>鋼部材全般</p>	<ul style="list-style-type: none"> 床版ひびわれからの漏水 防水層の未設置 排水装置設置部からの漏水 伸縮装置の破損部からの漏水 自然環境(付着塩分) 	<ul style="list-style-type: none"> 断面欠損による応力超過 応力集中による亀裂への進展 主桁と床版接合部の腐食は、桁の剛性低下、耐荷力の低下につながる。

鋼部材の損傷	① 腐食(1/14)	損傷評価 b【塗装】
	部材名	
	主桁	
	備考	
	損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない 損傷の面積(小): 面積は小さく局部的である。	
	部材名	
	主桁	
	備考	
	損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない 損傷の面積(小): 面積は小さく局部的である。	
	部材名	
	支承全体	
	備考	
	損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない 損傷の面積(小): 面積は小さく局部的である。	

鋼部材の損傷	① 腐食(2/14)	損傷評価 c【塗装】
	部材名	
	主桁	
	備考	
	損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。 損傷の面積(大): ある程度拡がりがある錆が連続しており、かつ箇所も部材内で複数ある。	
	部材名	
	主桁	
	備考	
	損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。 損傷の面積(大): 局所的な錆が部材全体に多数発生して拡がっている。	
	部材名	
	支承	
	備考	
	損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。 損傷の面積(大): 塗膜が喪失し、母材に広く錆が生じている。	

鋼部材の損傷	① 腐食(3/14)	損傷評価 d【塗装】
	部材名	主桁
	備考	<p>損傷の深さ(大): 著しい腐食による明らかな板厚減少である。</p> <p>損傷の面積(小): 主桁の当該評価単位全体に占める腐食範囲は、局所的である。</p>
	部材名	主桁
	備考	<p>損傷の深さ(大): 著しい腐食部分では明らかな板厚減少である。</p> <p>損傷の面積(小): 腐食範囲は、部材全体の一部である。</p>
	部材名	対傾構
	備考	<p>損傷の深さ(大): 著しい腐食部分では明らかな板厚減少である。</p> <p>損傷の面積(小): 腐食範囲は、部材全体の一部である。</p>

鋼部材の損傷	① 腐食(4/14)	損傷評価 d【塗装】
	部材名	点検施設
	備考	<p>損傷の深さ(大): 著しい腐食による明らかな板厚減少である。</p> <p>損傷の面積(小): 歩廊面部材の面積に占める腐食範囲は、局所的である。</p>
	部材名	排水ます
	備考	<p>損傷の深さ(大): 著しい腐食による膨張, 明らかな板厚減少である。</p> <p>損傷の面積(小): 著しい腐食は排水装置の接合部のみである。</p>
	部材名	支承本体
	備考	<p>損傷の深さ(大): 著しい腐食による膨張, 明らかな板厚減少である。</p> <p>損傷の面積(小): 著しい腐食部の範囲は、局所的である。</p>

鋼部材の損傷	① 腐食(5/14)	損傷評価 e【塗装】
	部材名	
	主桁	
	備考	
	損傷の深さ(大): 著しい腐食による膨張, 明らかな板厚減少である。 損傷の面積(大): 全体的に錆が生じている。	
	部材名	
	主桁	
	備考	
	損傷の深さ(大): 著しい腐食による膨張, 明らかな板厚減少である。 損傷の面積(大): 全体的に錆が生じている。	
	部材名	
	下横構	
	備考	
	損傷の深さ(大): 著しい腐食による膨張, 明らかな板厚減少である。 損傷の面積(大): 腐食部は横構部材の全体に及んでいる。(写真手前)	

鋼部材の損傷	① 腐食(6/14)	損傷評価 e【塗装】
	部材名	
	柱部	
	備考	
	損傷の深さ(大): 著しい腐食による膨張, 明らかな断面減少である。 損傷の面積(大): 全体的に錆が生じている。	
	部材名	
	排水管	
	備考	
	損傷の深さ(大): 著しい腐食により明らかな板厚減少が生じている。 損傷の面積(大): 着目排水管の全体に著しい錆が生じている。	
	部材名	
	支承本体	
	備考	
	損傷の深さ(大): 著しい腐食による膨張, 明らかな断面減少である。 損傷の面積(大): 支承の全体に著しい錆が生じている。	

鋼部材の損傷	① 腐食(7/14)	損傷評価 c 【耐候性鋼材】
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<p><裸仕様> 損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。</p> <p>損傷の面積(小): 異常な錆が発生しているのは、部材の一部である。</p>	
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<p><裸仕様> 損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。</p> <p>損傷の面積(小): 異常な錆が発生しているのは、局部的である。</p>	
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<p><裸仕様> 損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。</p> <p>損傷の面積(小): 異常な錆が発生しているのは、局部的である。</p>	

鋼部材の損傷	① 腐食(8/14)	損傷評価 c 【耐候性鋼材】
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<p><表面処理あり> 損傷の深さ(小): 局部に剥離錆があるものの、著しい板厚減少までは視認できない。</p> <p>損傷の面積(大): 均一でない異常な錆が、広範囲に拡がっている。</p>	
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<p><表面処理あり> 損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。</p> <p>損傷の面積(大): 拡がりのある錆が複数ある。</p>	
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<p><表面処理あり> 損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。</p> <p>損傷の面積(大): 拡がりのある錆が複数ある。</p>	

鋼部材の損傷	① 腐食(9/14)	損傷評価 d 【耐候性鋼材】
	部材名 主桁 備考	<p><裸仕様> 損傷の深さ(大): 著しい異常な錆による錆層の剥離と明らかな板厚減少である。</p> <p>損傷の面積(小): 主桁に占める異常な錆の範囲は、部分的である。</p>
	部材名 主桁 備考	<p><裸仕様> 損傷の深さ(大): 著しい異常な錆による錆層の剥離と明らかな板厚減少である。</p> <p>損傷の面積(小): 主桁に占める異常な錆の範囲は、部分的である。</p>
	部材名 主桁 備考	<p><表面処理あり> 損傷の深さ(大): 著しい異常な錆による錆層の剥離と明らかな板厚減少である。</p> <p>損傷の面積(小): 主桁に占める異常な錆の範囲は、部分的である。</p>

鋼部材の損傷	① 腐食(10/14)	損傷評価 e 【耐候性鋼材】
	部材名 主桁 備考	<p><表面処理あり> 損傷の深さ(大): 著しい異常な錆による錆層の剥離、明らかな板厚減少である。</p> <p>損傷の面積(大): 主桁全体に異常な錆が生じている。</p>
	部材名 主桁 備考	<p><裸仕様> 損傷の深さ(大): 著しい異常な錆による剥離、明らかな板厚減少である。</p> <p>損傷の面積(大): 主桁の広い範囲で異常な錆が生じている。</p>
	部材名 支承本体 備考	<p><裸仕様> 損傷の深さ(大): 著しい異常な錆による剥離、明らかな板厚減少である。</p> <p>損傷の面積(大): 支承全体に異常な錆が生じている。</p>

鋼部材の損傷	① 腐食(11/14)	損傷評価 b 【溶融亜鉛メッキ, 金属溶射】
	部材名	PC 定着部(外ケーブル)
	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。 損傷の面積(小): 錆の面積は小さく局部的である。
	部材名	床版
	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。 損傷の面積(小): 錆の面積は小さく局部的である。
	部材名	床版
	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。 損傷の面積(小): 錆の面積は小さく局部的である。
	部材名	支承本体
	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。 損傷の面積(小): 錆の面積は小さく局部的である。
	部材名	支承本体
	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(小): 著しい板厚減少は視認できない。 損傷の面積(小): 錆の面積は小さく局部的である。

鋼部材の損傷	① 腐食(12/14)	損傷評価 c 【溶融亜鉛メッキ, 金属溶射】
	部材名	防護柵
	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(小): メッキの損耗が著しいものの、母材の板厚減少までは視認できない。 損傷の面積(大): 錆の範囲は防護柵全体に広がっている。
	部材名	点検施設
	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(小): メッキの消耗した部位があるものの、著しい板厚減少までは視認できない。 損傷の面積(大): 拡がりのある錆が、複数ある。
	部材名	点検施設
	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(小): メッキの消耗した部位があるものの、著しい板厚減少までは視認できない。 損傷の面積(大): 拡がりのある錆が、複数ある。
	部材名	支承本体
	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(小): メッキの損耗範囲が広がっているものの、著しい板厚減少までは視認できない。 損傷の面積(大): 錆の範囲は支承全体に広がっている。
	部材名	支承本体
	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(小): メッキの損耗範囲が広がっているものの、著しい板厚減少までは視認できない。 損傷の面積(大): 錆の範囲は支承全体に広がっている。

鋼部材の損傷	① 腐食(13/14)	損傷評価 d 【溶融亜鉛メッキ, 金属溶射】			
	<table border="1"> <tr><td>部材名</td></tr> <tr><td>床版</td></tr> <tr><td>備考</td></tr> <tr><td> <溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 腐食部では、明らかな板厚減少が視認される。 損傷の面積(小): 床版部材に占める錆の範囲は限定的である。 </td></tr> </table>	部材名	床版	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 腐食部では、明らかな板厚減少が視認される。 損傷の面積(小): 床版部材に占める錆の範囲は限定的である。
部材名					
床版					
備考					
<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 腐食部では、明らかな板厚減少が視認される。 損傷の面積(小): 床版部材に占める錆の範囲は限定的である。					
	<table border="1"> <tr><td>部材名</td></tr> <tr><td>点検施設</td></tr> <tr><td>備考</td></tr> <tr><td> <溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 腐食が著しい部位では、明らかな板厚減少である。 損傷の面積(小): 錆の発生範囲は限定的である。 </td></tr> </table>	部材名	点検施設	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 腐食が著しい部位では、明らかな板厚減少である。 損傷の面積(小): 錆の発生範囲は限定的である。
部材名					
点検施設					
備考					
<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 腐食が著しい部位では、明らかな板厚減少である。 損傷の面積(小): 錆の発生範囲は限定的である。					
	<table border="1"> <tr><td>部材名</td></tr> <tr><td>添加物</td></tr> <tr><td>備考</td></tr> <tr><td> <溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 腐食が著しい部位では、明らかな板厚減少である。 損傷の面積(小): 錆の発生範囲は限定的である。 </td></tr> </table>	部材名	添加物	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 腐食が著しい部位では、明らかな板厚減少である。 損傷の面積(小): 錆の発生範囲は限定的である。
部材名					
添加物					
備考					
<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 腐食が著しい部位では、明らかな板厚減少である。 損傷の面積(小): 錆の発生範囲は限定的である。					

鋼部材の損傷	① 腐食(14/14)	損傷評価 e 【溶融亜鉛メッキ, 金属溶射】			
	<table border="1"> <tr><td>部材名</td></tr> <tr><td>防護柵</td></tr> <tr><td>備考</td></tr> <tr><td> <溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 著しい錆により、明らかな板厚減少がある。 損傷の面積(大): 錆の範囲は防護柵全体に広がっている。 </td></tr> </table>	部材名	防護柵	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 著しい錆により、明らかな板厚減少がある。 損傷の面積(大): 錆の範囲は防護柵全体に広がっている。
部材名					
防護柵					
備考					
<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 著しい錆により、明らかな板厚減少がある。 損傷の面積(大): 錆の範囲は防護柵全体に広がっている。					
	<table border="1"> <tr><td>部材名</td></tr> <tr><td>点検施設</td></tr> <tr><td>備考</td></tr> <tr><td> <溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): メッキはほぼ消失しており、錆部では明らかな板厚減少がある。 損傷の面積(大): 錆の範囲は部材全体に広がっている。 </td></tr> </table>	部材名	点検施設	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): メッキはほぼ消失しており、錆部では明らかな板厚減少がある。 損傷の面積(大): 錆の範囲は部材全体に広がっている。
部材名					
点検施設					
備考					
<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): メッキはほぼ消失しており、錆部では明らかな板厚減少がある。 損傷の面積(大): 錆の範囲は部材全体に広がっている。					
	<table border="1"> <tr><td>部材名</td></tr> <tr><td>支承本体</td></tr> <tr><td>備考</td></tr> <tr><td> <溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 著しい錆による剥離と明らかな断面減少である。 損傷の面積(大): 錆の範囲は支承全体に広がっている。 </td></tr> </table>	部材名	支承本体	備考	<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 著しい錆による剥離と明らかな断面減少である。 損傷の面積(大): 錆の範囲は支承全体に広がっている。
部材名					
支承本体					
備考					
<溶融亜鉛メッキ> 損傷の深さ(大): 著しい錆による剥離と明らかな断面減少である。 損傷の面積(大): 錆の範囲は支承全体に広がっている。					

② 亀裂

【一般的性状・損傷の特徴】

鋼材に生じた亀裂である。鋼材の亀裂は、応力集中が生じやすい部材の断面急変部や溶接接合部などに多く現れる。

亀裂は鋼材内部に生じる場合もあり、この場合は外観性状からだけでは検出不可能である。

亀裂の大半は極めて小さく、溶接線近傍のように表面性状がなめらかでない場合には、表面きずや錆等による凹凸の陰影との見分けがつきにくいことがある。なお、塗装がある場合に表面に開口した亀裂は、塗膜われを伴うことが多い。

アーチやトラスの格点部などの大きな応力変動が生じることのある箇所については、亀裂が発生しやすい部位であることに加えて、損傷した場合に構造全体系への影響が大きいため、注意が必要である。

ゲルバー構造などにある桁を切り欠いた構造部分では、応力集中箇所となり、疲労上の弱点となることがある。

同一構造の箇所では、同様に亀裂が発生する可能性があるため、注意が必要である。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は、次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
c	断面急変部、溶接接合部などに塗膜われが確認できる。 亀裂が生じているものの、線状でないか、線状であってもその長さが極めて短く、更に数が少ない場合。
e	線状の亀裂が生じている、又は直下に亀裂が生じている疑いを否定できない塗膜われが生じている。

注1) 塗膜われとは、鋼材の亀裂が疑わしいものをいう。



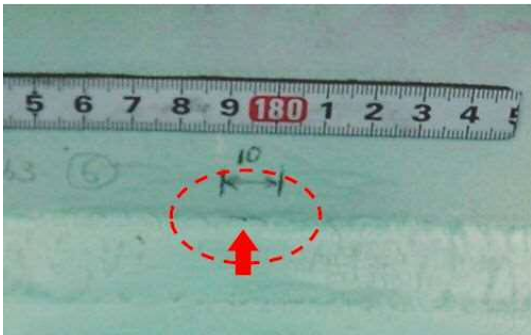
2) 長さが極めて短いとは、3mm 未満を一つの判断材料とする。

(2) 詳細調査などが必要な場合

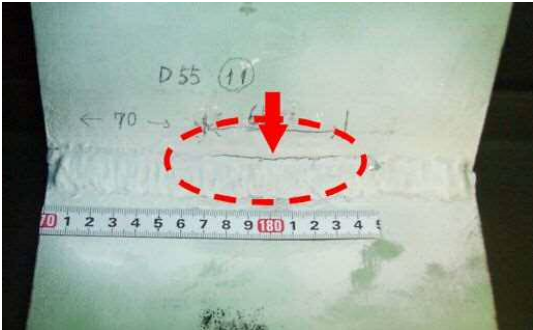
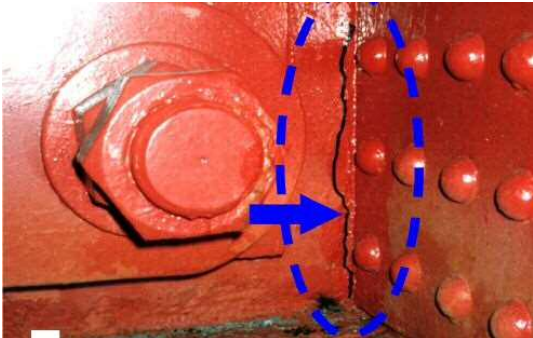

<p>緊急対応 が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 亀裂が鉸桁形式の主桁ウェブや鋼製橋脚の横梁のウェブに達しており、亀裂の急激な進展によって構造安全性を損なう状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。 ・ アーチやトラスの格点部などの大きな応力変動が生じることのある箇所及びゲルバー構造などにある桁を切り欠いた構造部分の亀裂は、構造全体系への影響が大きいため、亀裂の急激な進展のおそれがある状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。 ・ 鋼床版構造で縦リブと床版の溶接部から床版方向に進展する亀裂が輪荷重載荷位置直下で生じて、路面陥没によって交通に障害が発生する状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。
<p>詳細調査 が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 亀裂が生じた原因の推定や当該部材の健全性の判断を行うためには、表面的な長さや開口幅などの性状だけでなく、その深さや当該部位の構造的特徴や鋼材の状態(内部きずの有無、溶接の種類、板組や開先)、発生応力などを総合的に評価することが必要である。したがって、亀裂の原因や生じた範囲などが容易に判断できる場合を除いて、基本的には詳細調査を行う必要がある。 ・ 塗膜われが亀裂によるものかどうか判断できない場合には、仮に亀裂があった場合の進展に対する危険性等も考慮して、できるだけ詳細調査による亀裂の確認を行う必要がある。

(3) 所見を記載する上での参考

損傷箇所	代表的な損傷原因の例	懸念される構造物への影響の例
鋼部材全般	<ul style="list-style-type: none"> ・ 支承の状態(機能障害による構造系の変化) ・ 路面の不陸による衝撃力の作用 ・ 腐食の進行 ・ 主桁間のたわみ差の拘束(荷重分配機能) ・ 溶接部の施工品質や継手部の応力集中 ・ 荷重偏載による構造全体のねじれ ・ 活荷重直下の部材の局所的な変形 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 亀裂による応力超過 ・ 亀裂の急激な進行による部材断裂

鋼部材の損傷	② 亀裂(1/3)	損傷評価 c
	部材名	主桁 備考 垂直補剛材と上フランジとの溶接接合部に短い亀裂が生じている。
	主桁	
	部材名	主桁 備考 垂直補剛材と上フランジとの溶接接合部に塗膜われが確認できる。
	主桁	
	部材名	横桁 備考 中間ダイアフラムの溶接線近傍に塗膜われが確認できる。
	横桁	

鋼部材の損傷	② 亀裂(2/3)	損傷評価 e
	部材名	主桁 備考 垂直補剛材上端に、直下に亀裂が生じている疑いを否定できない塗膜われが生じている。
	主桁	
	部材名	主桁 備考 横桁下フランジ貫通部から主桁ウェブに、線状の長い亀裂が生じている。
	主桁	
	部材名	主桁 備考 主桁下フランジのソールプレート前面からウェブに進展した亀裂が生じている。
	主桁	

鋼部材の損傷	② 亀裂(3/3)	損傷評価 e
	部材名	
	横桁	
	備考	
	中間ダイアフラムのコーナー部に、線状の亀裂が生じている。	
	部材名	
	その他	
	備考	
	桁連結装置の溶接接合部に、線状の亀裂が生じている。 (注：亀裂に沿って黒くマーキングしている。)	
	部材名	
	主桁	
	備考	
	主桁下フランジのソールプレート前面からウェブに、亀裂が進展している。	

③ ゆるみ・脱落

【一般的性状・損傷の特徴】

ボルトにゆるみが生じたり、ナットやボルトが脱落している状態をいう。ボルトが折損しているものも含む。

ここでは、普通ボルト、高力ボルト、リベット等の種類や使用部位等に関係なく、全てのボルト、リベットを対象としている。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は、次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
c	ボルトにゆるみや脱落が生じており、その数が少ない。 (一群あたり本数の5%未満である。)
e	ボルトにゆるみや脱落が生じており、その数が多い。 (一群あたり本数の5%以上である。)

注1) 一群とは、例えば、主桁の連結部においては、下フランジの連結板、ウェブの連結板、上フランジの連結板のそれぞれをいう。

注2) 格点等、一群あたりのボルト本数が20本未満の場合は、1本でも該当すれば、「e」と評価する。



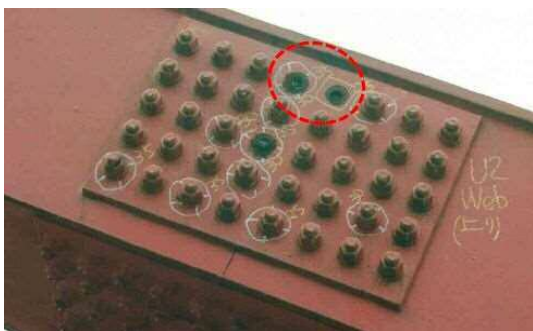
(2) 詳細調査などが必要な場合


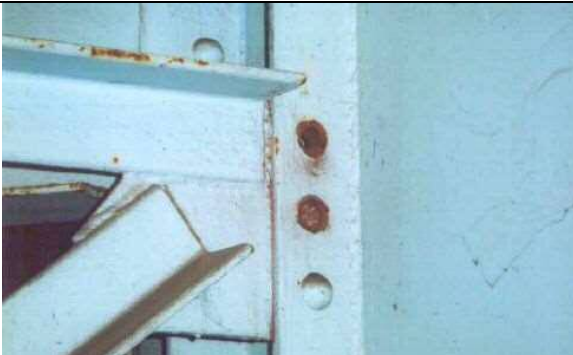
<p>緊急対応 が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 接合部で多数のボルトが脱落しており、接合強度不足で構造安全性を損なう状況などは、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。 ・ 常に上揚力が作用するペンデル支承においてアンカーボルトにゆるみを生じ、路面に段差が生じるなど、供用性に直ちに影響する事態に至る可能性がある状況や、F11T ボルトにおいて脱落が生じており、遅れ破壊が他の部位において連鎖的に生じ、第三者被害が懸念される状況などは、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。
<p>詳細調査 などが必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ F11Tボルトでゆるみ・脱落が生じ、損傷したボルトと同じロットのボルトや同時期に施工されたボルトなど条件の近い他のボルトが連鎖的に遅れ破壊を生じるおそれがある状況などにおいては、詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。
<p>維持工事で 対応が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高欄や付属物の普通ボルトにゆるみが発生しているなど損傷の規模が小さい状況においては、維持工事で対応することが妥当と判断できる場合がある(ただし、複数箇所でのゆるみや脱落が生じている場合には、原因を調査して対応することが望ましい。)

(3) 所見を記載する上での参考

<p>損傷箇所</p>	<p>代表的な損傷原因の例</p>	<p>懸念される構造物への影響の例</p>
<p>鋼部材全般</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 連結部の腐食 ・ 走行車両による振動 ・ ボルトの腐食による断面欠損 ・ F11Tボルトの遅れ破壊 ・ 車両の衝突, 除雪車による損傷 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直ちに耐荷力には影響はないものの、進行性がある場合には危険な状態となる。 ・ 主桁のうき上がりにより伸縮装置等に段差が生じる場合がある。 ・ 二次的災害

鋼部材の損傷	③ ゆるみ・脱落(1/3)	損傷評価 c
	部材名	
	主桁	
	備考	
		脱落しているボルトの数が少ない。 1/22=4.5%
	部材名	
	伸縮装置	
	備考	
		脱落しているボルトの数が少ない。 1/約50=約2% (伸縮装置の場合は、フェイスプレートなど部材単位で母数とする。)

鋼部材の損傷	③ ゆるみ・脱落(2/3)	損傷評価 e
	部材名	
	主桁	
	備考	
		脱落しているボルトの本数が多い。 1/10=10%
	部材名	
	横桁	
	備考	
		脱落しているボルトの本数が多い。 1/4=25.0%
	部材名	
	上・下弦材	
	備考	
		脱落しているボルトの本数が多い。 2/20=10.0%

鋼部材の損傷	③ ゆるみ・脱落(3/3)	損傷評価 e
	部材名	
	下横構	
	備考	
	脱落しているボルトの本数が多い。 $1/4=25\%$	
	部材名	
	支承本体	
	備考	
	脱落しているボルトの本数が多い。 $1/4=25\%$	
	部材名	
	対傾構	
	備考	
	脱落しているボルトの本数が多い。 $2/3=66.7\%$	

④ 破断

【一般的性状・損傷の特徴】

鋼部材が完全に破断しているか、破断しているとみなせる程度に断裂している状態をいう。

床組部材や対傾構・横構などの2次部材,あるいは高欄,ガードレール,添架物やその取り付け部材などに多くみられる。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は,次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
e	破断している。


(2) 詳細調査などが必要な場合

<p style="color: red;">緊急対応 が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> アーチ橋の支材や吊り材, トラス橋の斜材, PC橋のケーブル, ペンデル支承のアンカーボルトなどが破断し, 構造安全性を著しく損なう状況などにおいては, 緊急対応が妥当と判断できる場合がある。 アーチやトラスの格点部などの大きな応力変動が生じることのある箇所及びゲルバー構造などにある桁を切り欠いた構造部分の破断は, 構造全体系への影響が大きいため, 亀裂の急激な進展のおそれがある状況などにおいては, 緊急対応が妥当と判断できる場合がある。 高欄が破断しており, 歩行者あるいは通行車両等が橋から落下するなど, 道路利用者等への障害のおそれがある状況などにおいては, 緊急対応が妥当と判断できる場合がある。
<p style="color: blue;">詳細調査など が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> アーチ橋の支材や吊り材, トラス橋の斜材や鉛直材, 対傾構, 横構, 支承ボルトなどで破断が生じており, 風や交通振動と通常の交通荷重による疲労, 腐食など原因が明確に特定できない状況においては, 詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。
<p>維持工事で対応 が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 添架物の支持金具が局部的に破断しているなど損傷の規模が小さい状況においては, 維持工事で対応することが妥当と判断できる場合がある。

(3) 所見を記載する上での参考

損傷箇所	代表的な損傷原因の例	懸念される構造物への影響の例
鋼部材全般	風や交通荷重による疲労, 振動 腐食, 応力集中	

鋼部材の損傷	④ 破断(1/2)	損傷評価 e
	部材名	
	対傾構	
	備考	対傾構が破断している。
	部材名	
	吊り材	
	備考	吊り材が破断している。
	部材名	
	支承本体	
	備考	支承のサイドブロックが破断している。

鋼部材の損傷	④ 破断(2/2)	損傷評価 e
	部材名	
	伸縮装置	
	備考	フェイスプレートが破断している。
	部材名	
	排水管	
	備考	排水管の溶接部が破断している。
	部材名	
	防護柵	
	備考	防護柵の継手部が破断している。

⑥ ひびわれ

【一般的性状・損傷の特徴】

コンクリート部材の表面にひびわれが生じている状態をいう。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は、次の区分によるものとする。

なお、区分にあたっては、損傷程度に関係する次の要因毎に、その一般的状況から判断した規模の大小の組合せによることを基本とする。

1) 損傷程度の区分

区分	最大ひびわれ幅に着目した程度	最小ひびわれ間隔に着目した程度
a	損傷なし	
b	小	小
c	小	大
	中	小
d	中	大
	大	小
e	大	大

2) 損傷の程度

a) 最大ひびわれ幅に着目した程度

程度	一般的状況
大	ひびわれ幅が大きい(RC構造物0.3mm 以上, PC構造物0.2mm 以上)。
中	ひびわれ幅が中位(RC構造物0.2mm 以上0.3mm 未満, PC構造物0.1mm 以上0.2mm 未満)
小	ひびわれ幅が小さい(RC構造物0.2mm 未満, PC構造物0.1mm 未満)。

注)PC 橋の横締め部後打ちコンクリート等, 当該構造自体はRC 構造であっても, 部材全体としてはPC 構造である部材は, PC 構造物として扱う。

b) 最小ひびわれ間隔に着目した程度

程度	一般的状況
大	ひびわれ間隔が小さい(最小ひびわれ間隔が概ね0.5m 未満)。
小	ひびわれ間隔が大きい(最小ひびわれ間隔が概ね0.5m 以上)。

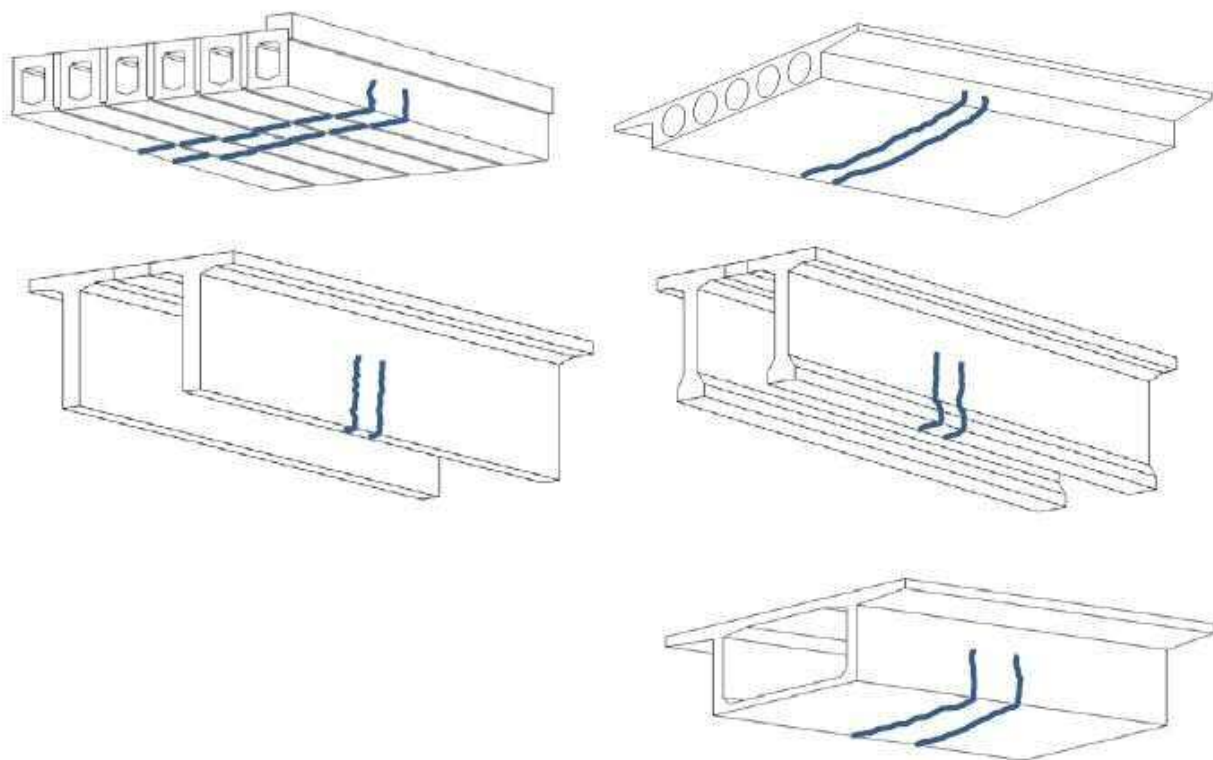
(2) 損傷パターンの区分

損傷パターンを下表によって区分し、対応するパターンの番号を記録する。同一要素に複数の損傷パターンがある場合は、全てのひびわれパターン番号を記録する。

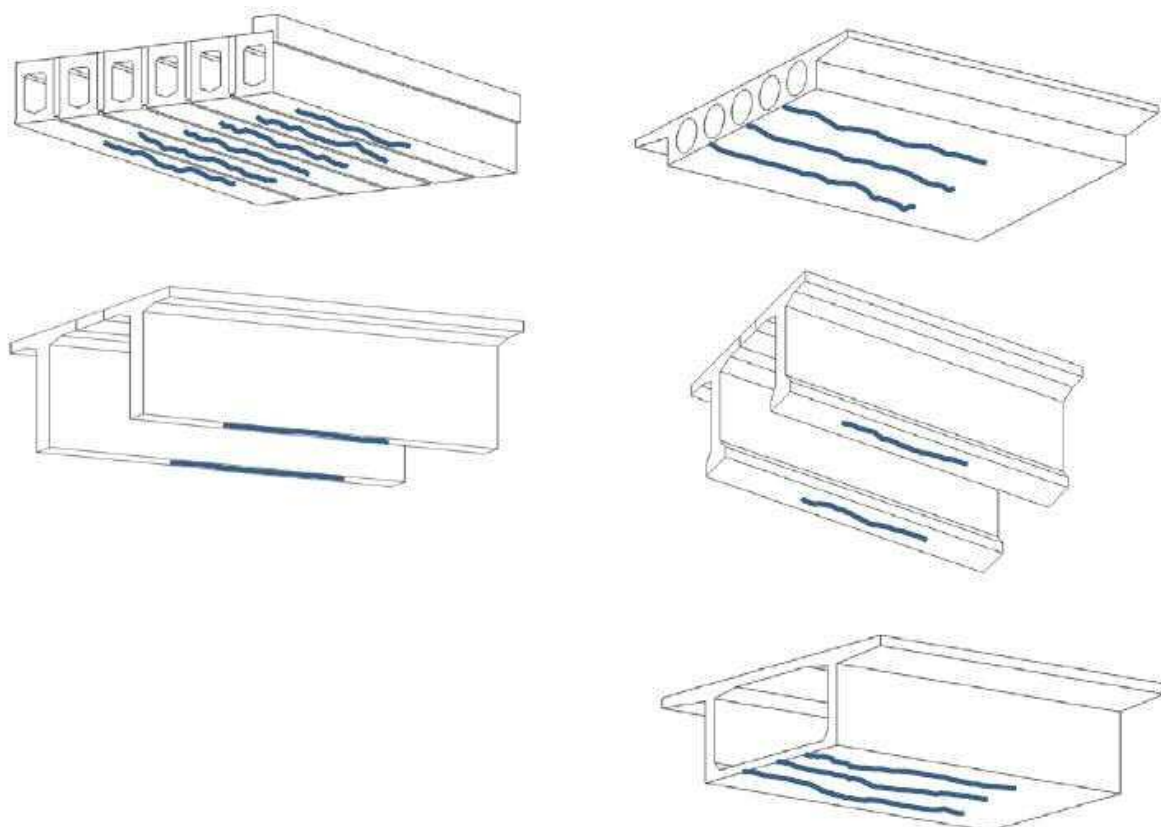
a) 上部構造 (RC, PC 共通)

位置	ひびわれパターン
支間中央部	①主桁直角方向の桁下面又は側面の鉛直ひびわれ
	②主桁下面縦方向ひびわれ
支間1/4部	③主桁直角方向の桁下面又は側面の鉛直又は斜めひびわれ
支点部	④支点付近の腹部に斜めに発生しているひびわれ
	⑤支承上の桁下面又は側面に鉛直に発生しているひびわれ
	⑥支承上の桁側面に斜めに発生しているひびわれ
	⑦ゲルバー部のひびわれ
その他	⑧連続桁中間支点部の上側の鉛直ひびわれ
	⑨亀甲状, くもの巣状のひびわれ
	⑩桁の腹部に規則的な間隔で鉛直方向に発生しているひびわれ
	⑪ウェブと上フランジの接合点付近の水平方向のひびわれ
支間1/4部又は支点部	⑫桁全体に発生している斜め45°方向のひびわれ
	⑬桁下面又は側面の橋軸方向ひびわれ(⑩に該当するものは除く。)
支間全体	⑭上フランジのひびわれ
	⑮支間全体で桁腹部に発生している水平方向ひびわれ
横桁	⑯横桁部のひびわれ

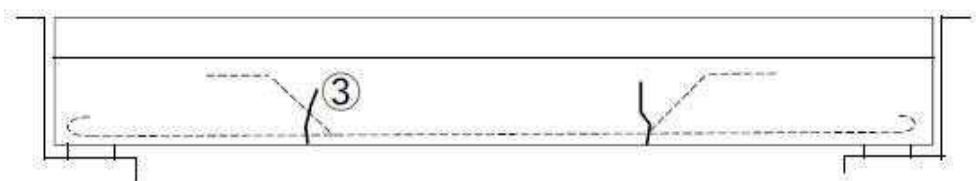
①支間中央部、主桁直角方向の桁下面又は側面の鉛直ひびわれ



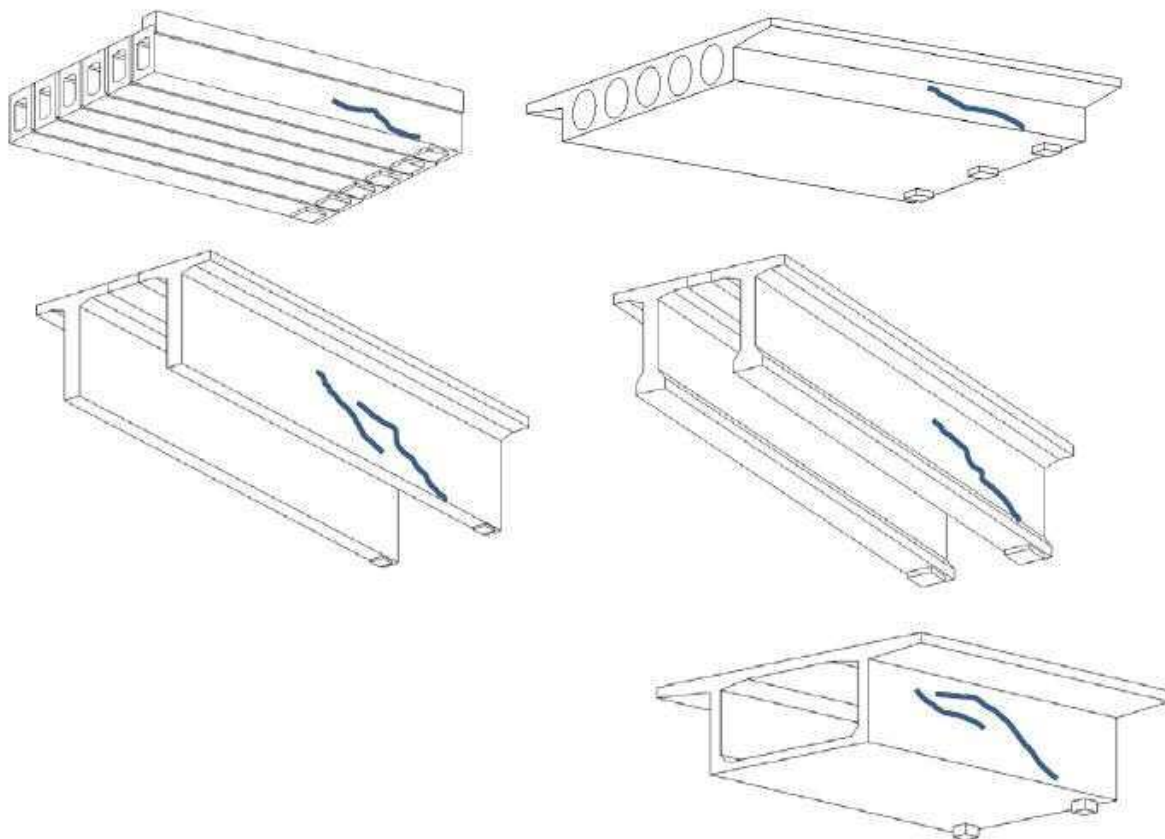
②支間中央部、主桁下面縦方向ひびわれ



③支間1/4 部、主桁直角方向の桁下面又は側面の鉛直又は斜めひびわれ

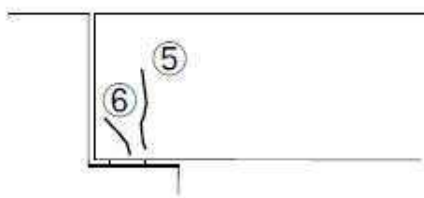


④支点部、支点付近の腹部に斜めに発生しているひびわれ

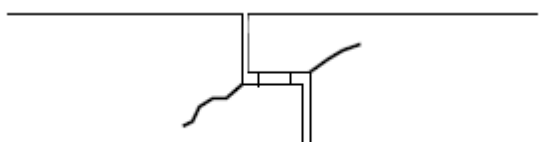


⑤支点部、支承上の桁下面又は側面に鉛直に発生しているひびわれ

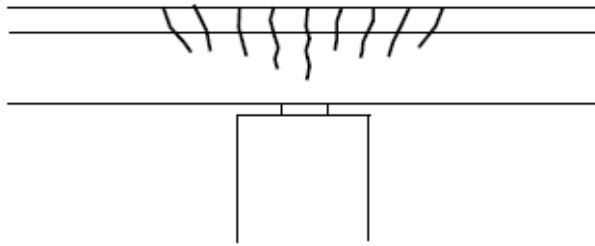
⑥支点部、支承上の桁側面に斜めに発生しているひびわれ



⑦ゲルバー部のひびわれ



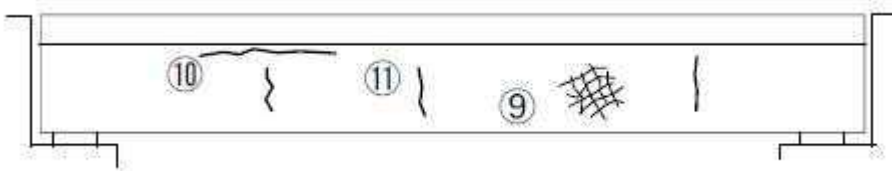
⑧ 支点部、連続桁中間支点部の上側の鉛直ひびわれ



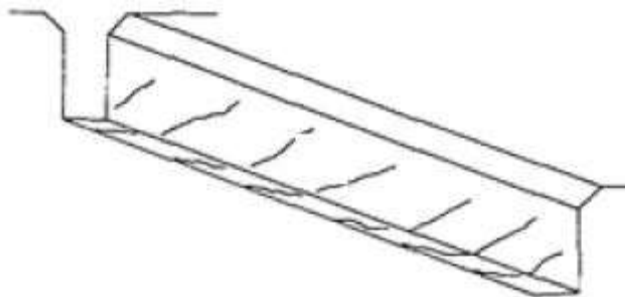
⑨ 亀甲状、くもの巣状のひびわれ

⑩ 桁の腹部に規則的な間隔で鉛直方向に発生しているひびわれ

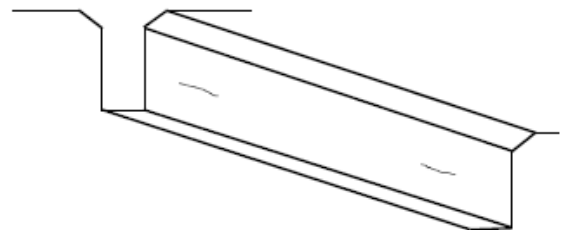
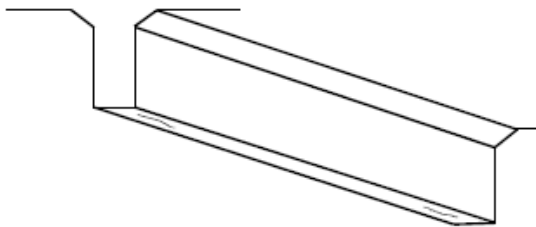
⑪ ウェブと上フランジの接合点付近の水平方向のひびわれ



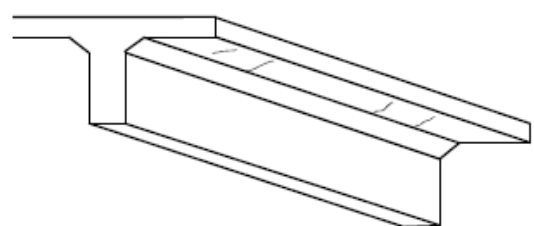
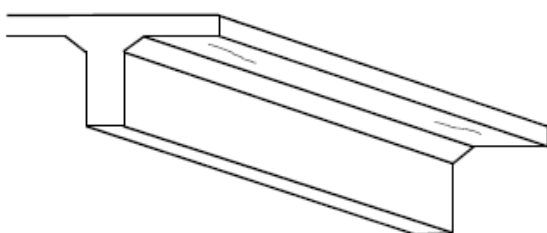
⑫ 桁全体に発生している斜め45°方向のひびわれ



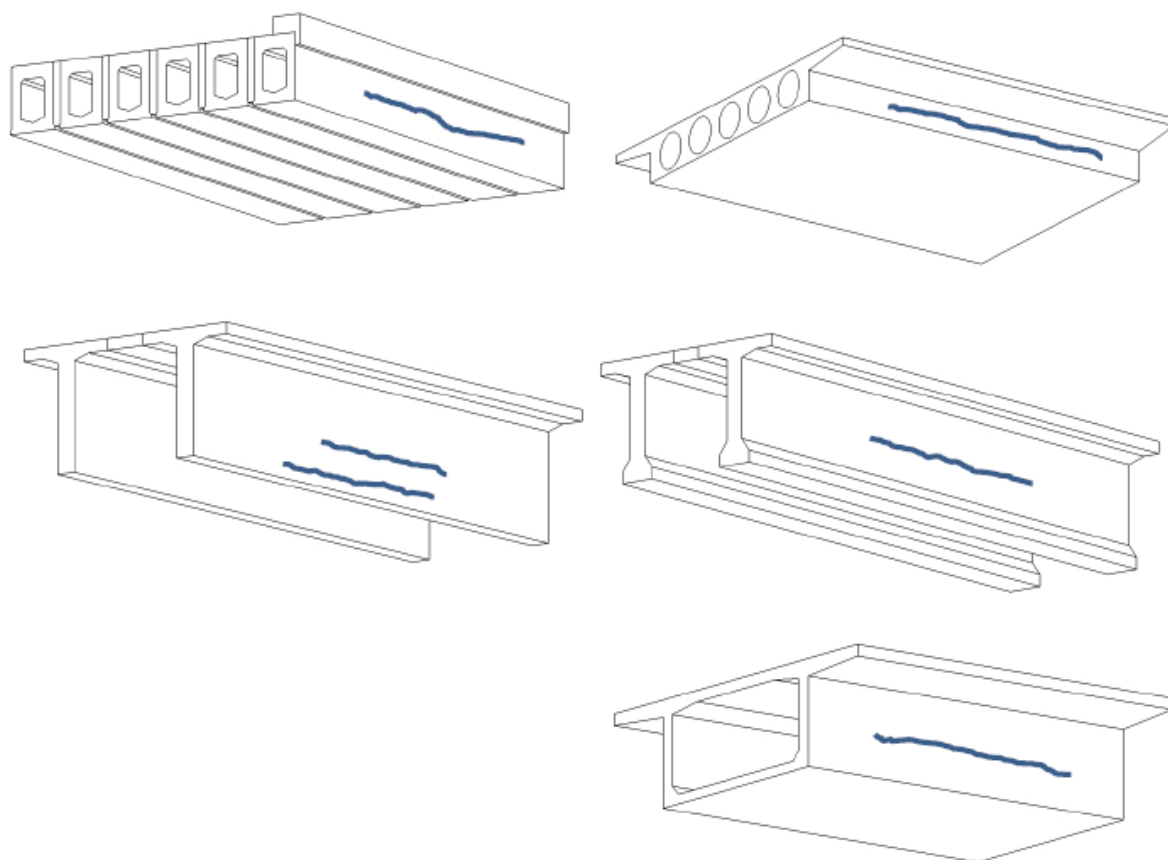
⑲ 支間1/4部又は支点部、桁下面又は側面の橋軸方向ひびわれ(⑩に該当するものは除く。)



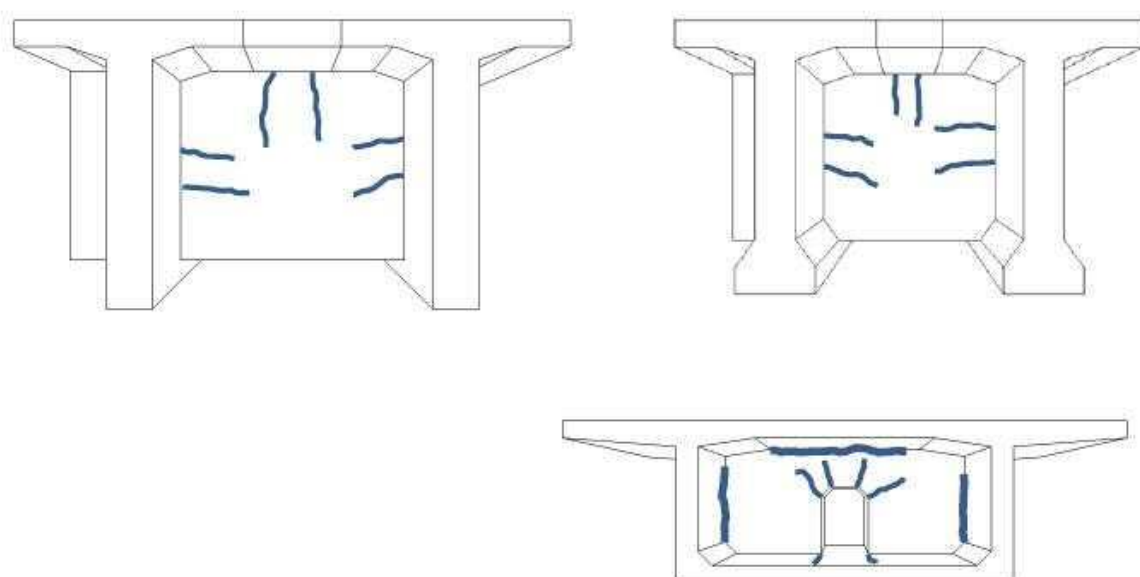
⑳ 支間1/4部又は支点部、上フランジのひびわれ



②支間全体:支間全体で桁腹部に発生している水平方向ひびわれ



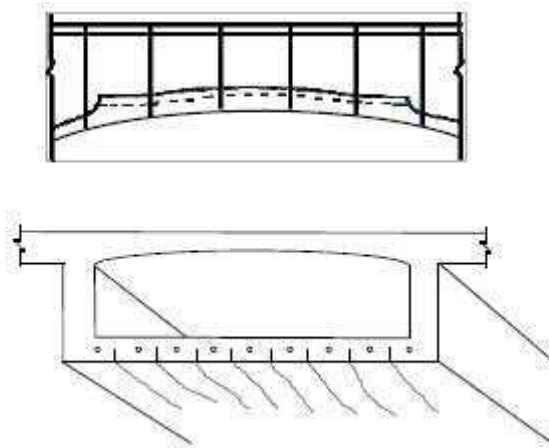
④横桁部のひびわれ



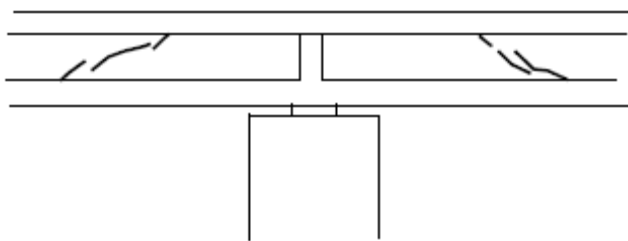
b) 上部構造(PCのみ)

位置	ひびわれパターン
支間中央部	⑬変断面桁の下フランジのPC鋼材に沿ったひびわれ
	⑱主桁上フランジ付近のひびわれ
支間1/4部	⑭PC連続中間支点の変局点付近のPC鋼材に沿ったひびわれ
	⑮PC連続中間支点の変曲点付近のPC鋼材に直交したひびわれ
支点部	⑲主桁の腹部に水平なひびわれ
	⑳連結横桁部(RC 構造部)のひびわれ
その他	⑰PC鋼材定着部又は偏向部付近のひびわれ
	⑰PC鋼材が集中している付近のひびわれ
	㉑シースに沿って生じるひびわれ
	㉒セグメント接合部のすき・離れ
	㉓断面急変部のひびわれ

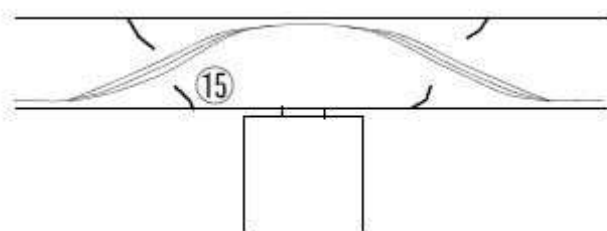
⑬支間中央部、変断面桁の下フランジのPC鋼材に沿ったひびわれ



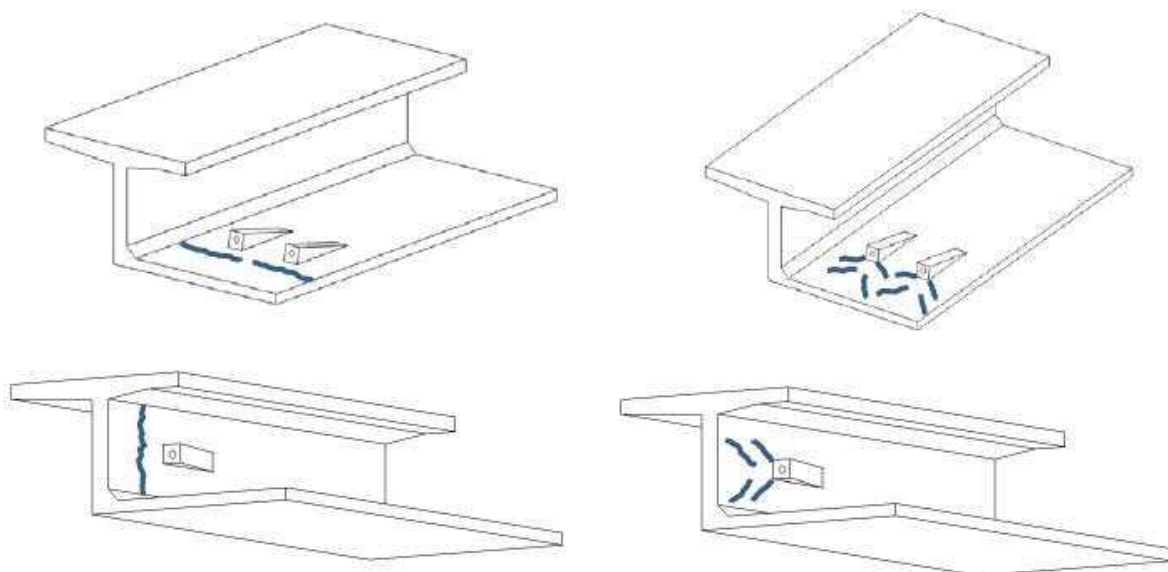
⑭支間1/4部、PC連続中間支点の変局点付近のPC鋼材に沿ったひびわれ



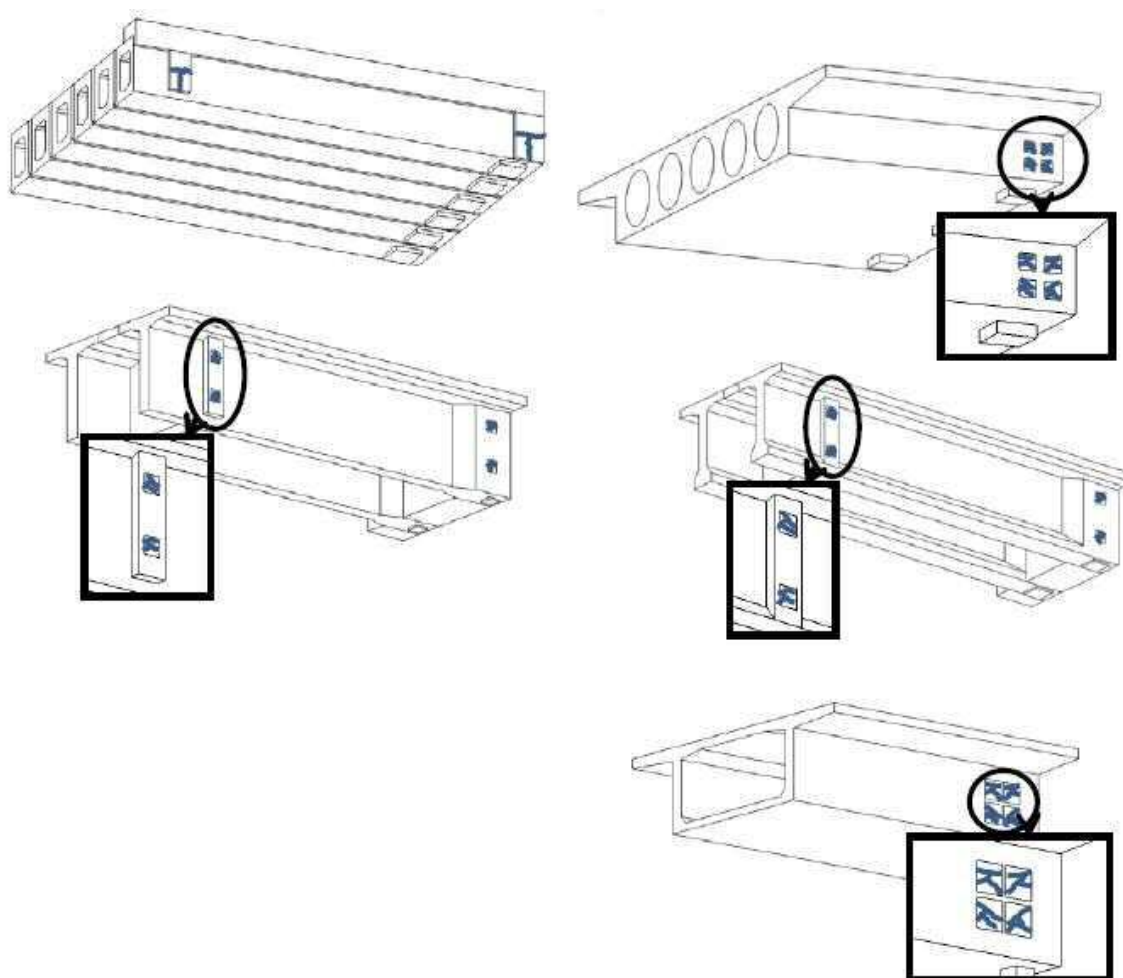
⑮支間1/4部、PC連続中間支点の変局点付近のPC鋼材に直交したひびわれ



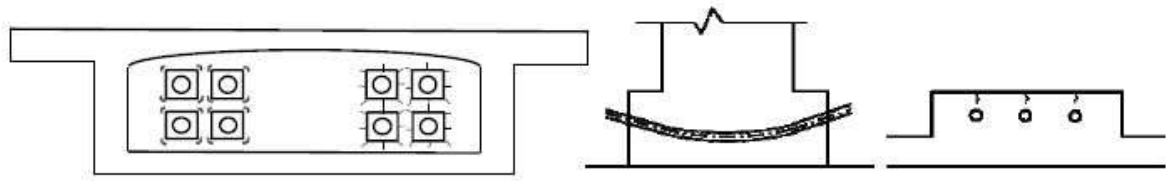
⑩PC鋼材定着部又は偏向部付近のひびわれ



(ア) 定着突起周辺

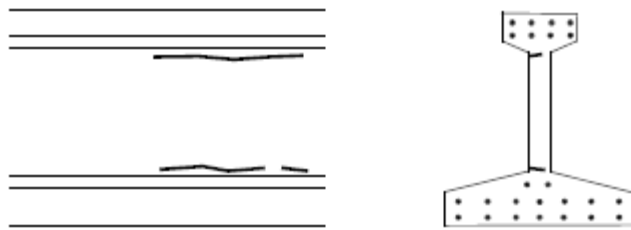


(イ) 後埋めコンクリート部

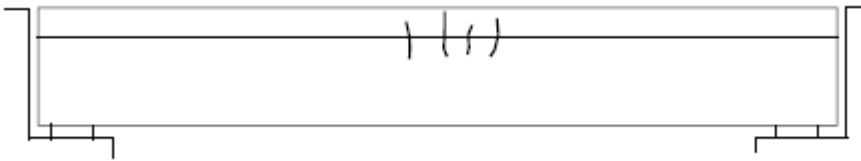


(ウ) 外ケーブル定着部 (エ) 偏向部

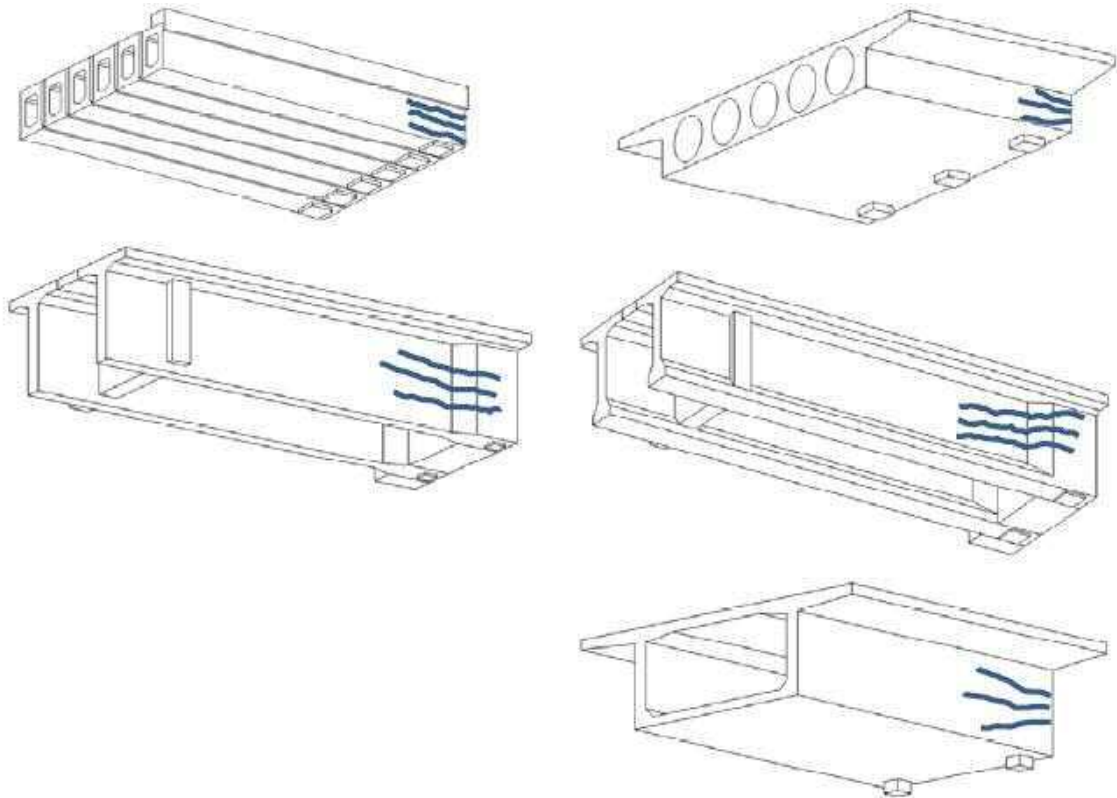
⑰ PC鋼材が集中している付近のひびわれ



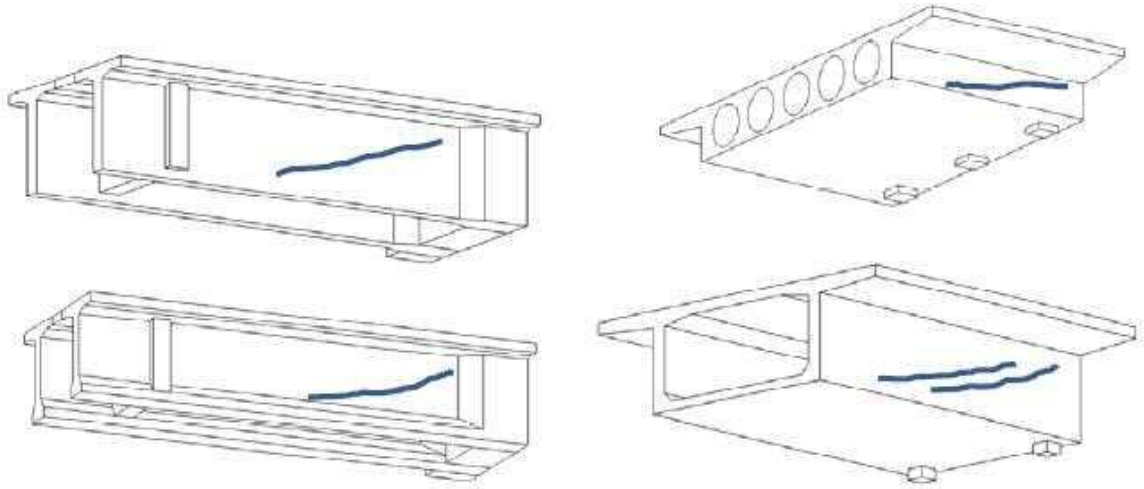
⑱ 支間中央部、主桁上フランジ付近のひびわれ



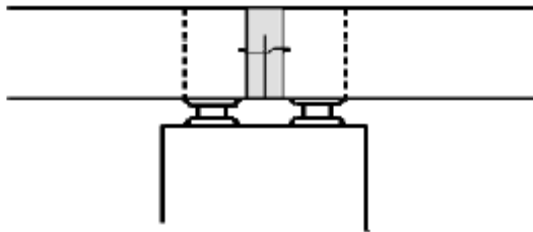
⑲ 支点部、主桁の腹部に水平なひびわれ



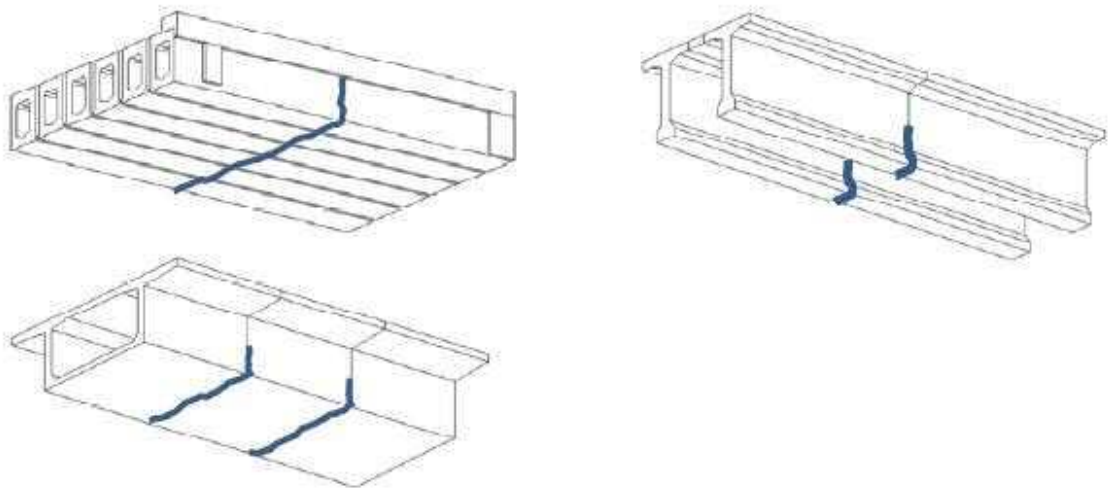
⑳シースに沿って生じるひびわれ



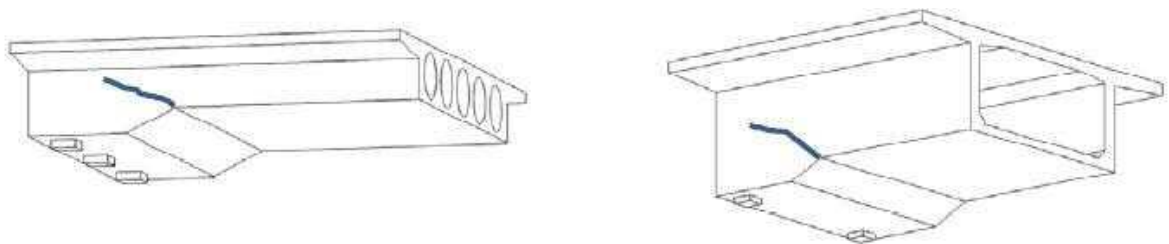
㉑連結横桁部 (RC 構造部) のひびわれ



㉒セグメント接合部のすき・離れ

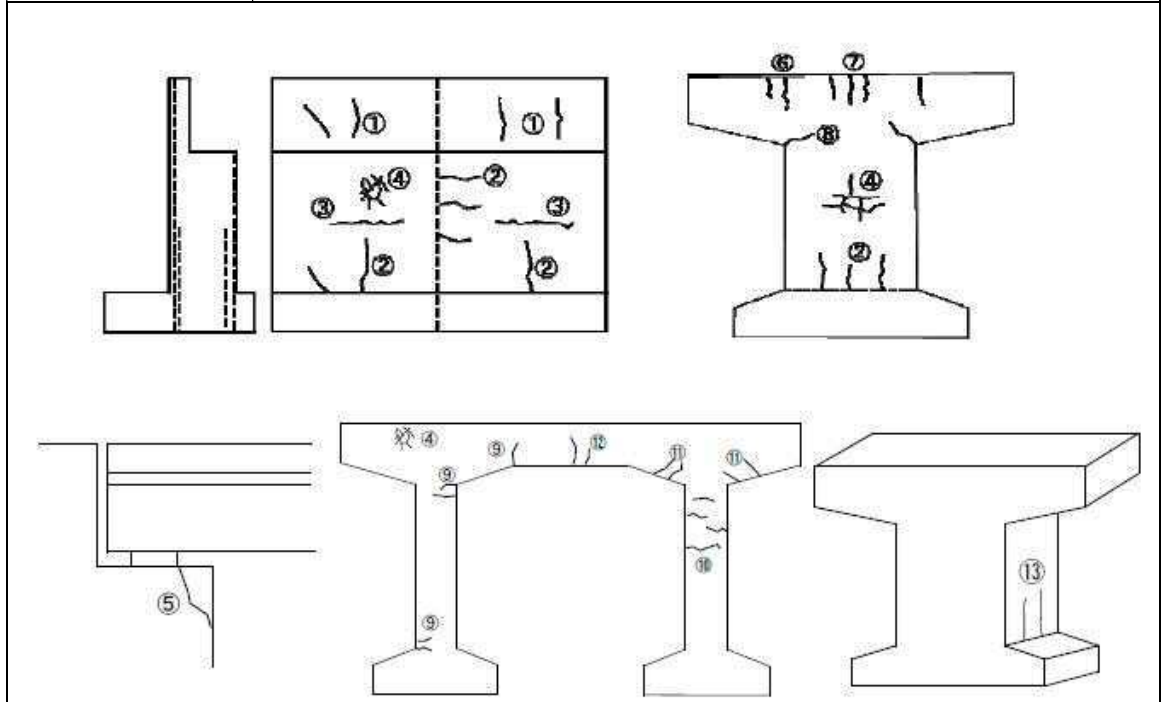


㉓断面急変部のひびわれ



c) 下部構造

位置	ひびわれパターン
橋台全面	①規則性のある鉛直又は斜めひびわれ
	②打ち継ぎ目に鉛直な又は斜めのひびわれ
	③鉄筋段落とし付近のひびわれ
	④亀甲状, くもの巣状のひびわれ
支承下部	⑤支承下面付近のひびわれ
T型橋脚	②打ち継ぎ目に鉛直な又は斜めのひびわれ
	③鉄筋段落とし付近のひびわれ
	④亀甲状, くもの巣状のひびわれ
	⑥張り出し部の付け根上側のひびわれ
	⑦橋脚中心上部の鉛直ひびわれ
	⑧張り出し部の付け根下側のひびわれ
ラーメン橋脚	④亀甲状, くもの巣状のひびわれ
	⑨柱上下端・ハンチ全周にわたるひびわれ
	⑩柱全周にわたるひびわれ
	⑪柱上部・ハンチ全周にわたるひびわれ
	⑫はり中央部下側のひびわれ




(3) 詳細調査などが必要な場合

<p style="text-align: center; color: red;">緊急対応 が必要</p>	<p>塩害地域においてコンクリート内部鉄筋が腐食にまで至っている場合、橋脚の沈下等に伴う主桁の支点付近にひびわれが発生している場合で、今後も損傷進行が早いと判断され、構造安全性を著しく損なう危険性が高い状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。</p> <p>早期にうきに進行し、第三者等への障害の危険性が高い状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。</p>
<p style="text-align: center; color: blue;">詳細調査 などが必要</p>	<p>同一の路線における同年代に架設された橋梁と比べて損傷の程度に大きな差があり、環境や地域の状況など一般的な損傷要因だけでは原因が説明できない状況などにおいては、詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。</p> <p>なお、次に示すような特定の事象については、基本的に詳細調査を行う必要がある。</p> <p>[アルカリ骨材反応のおそれがある事象]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート表面に網目状のひびわれが生じている。 ・主鉄筋やPC鋼材の方向に沿ったひびわれが生じている。 ・微細なひびわれ等に白色のゲル状物質の析出が生じている。 <p>[塩害のおそれがある条件]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路橋示方書等で塩害対策を必要とする地域に架設されている。 ・凍結防止剤が散布される道路区間に架設されている。 ・架設時の資料で、海砂の使用が確認されている。 ・半径100m以内に、塩害損傷橋梁が確認されている。 ・点検等によって、錆汁など塩害特有の損傷が現れている。 <p>ひびわれ原因が乾燥収縮と明らかで、今後の進行状況を見極めた後に補修等の要否を判断することで足りる状況などにおいては、追跡調査が妥当と判断できる場合がある。</p> <p>ゲルバー部については、内部の配筋状況等によっても損傷位置が異なり、外観で確認できるひびわれだけでは、全貌を把握することが困難な場合もあり、追加調査が妥当と判断できる場合がある。</p>


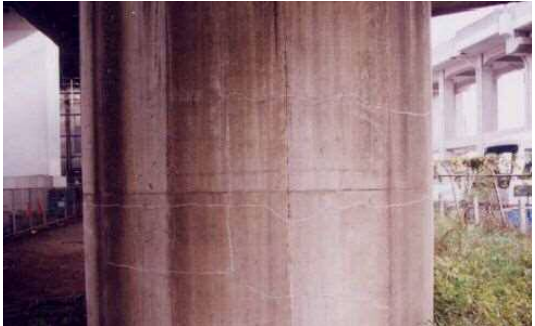
(4) 所見を記載する上での参考

損傷箇所	代表的な損傷原因の例	懸念される構造物への影響の例
<p>コンクリート 部材全般</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計耐力不足 ・ 支承の機能不全 ・ 地震によるせん断ひびわれ ・ 凍結融解 ・ プレストレス不足 ・ 締め固め不足 ・ 養生の不良 ・ 温度応力 ・ 乾燥収縮 ・ コンクリート品質不良 ・ 後打ちによるコールドジョイント ・ 支保工の沈下 ・ 早期脱型 ・ 不等沈下 ・ コンクリートの中性化, 塩害, アルカリ骨材反応, 化学的侵食 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 応力超過によるひびわれの進行, 耐荷力の低下 ・ ひびわれによる鉄筋の腐食 ・ 漏水, 遊離石灰の発生

コンクリート部材の損傷	⑥ ひびわれ(1/6)	損傷評価 b
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (小):幅が小さい。 <ひびわれ間隔の程度> (小):間隔が大きい。 (注:ひびわれをチョークでマーキングしている。)	
	部材名	
	梁部	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (小):幅が小さい。 <ひびわれ間隔の程度> (小):間隔が大きい。 (注:ひびわれをチョークでマーキングしている。)	
	部材名	
	高欄	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (小):幅が小さい。 <ひびわれ間隔の程度> (小):間隔が大きい。 (注:ひびわれをチョークでマーキングしている。)	

コンクリート部材の損傷	⑥ ひびわれ(2/6)	損傷評価 c
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (小):幅が小さい。 <ひびわれ間隔の程度> (大):間隔が小さい。 (注:ひびわれをチョークでマーキングしている。)	
	部材名	
	梁部	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (小):幅が小さい。 <ひびわれ間隔の程度> (大):間隔が小さい。 (注:ひびわれをチョークでマーキングしている。)	
	部材名	
	柱部・壁部	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (中):幅が中位。 <ひびわれ間隔の程度> (小):間隔が大きい。 (注:ひびわれをチョークでマーキングしている。)	

コンクリート部材の損傷	⑥ ひびわれ(3/6)	損傷評価 d
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (大):幅が大きい。 <ひびわれ間隔の程度> (小):間隔が大きい。 (注:ひびわれをチョークでマーキングしている。)	
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (大):幅が大きい。 <ひびわれ間隔の程度> (小):間隔が大きい。 (注:ひびわれをチョークでマーキングしている。)	
	部材名	
	横桁	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (大):幅が大きい。 <ひびわれ間隔の程度> (小):間隔が大きい。 (注:ひびわれをチョークでマーキングしている。)	

コンクリート部材の損傷	⑥ ひびわれ(4/6)	損傷評価 d
	部材名	
	柱部・壁部	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (大):幅が大きい。 <ひびわれ間隔の程度> (小):間隔が大きい。	
	部材名	
	柱部・壁部	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (中):幅が中位。 <ひびわれ間隔の程度> (大):間隔が小さい。 (注:ひびわれをチョークでマーキングしている。)	
	部材名	
	落橋防止システム	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (大):幅が大きい。 <ひびわれ間隔の程度> (小):間隔が大きい。 (注:ひびわれをチョークでマーキングしている。)	

コンクリート部材の損傷	⑥ ひびわれ(5/6)	損傷評価 e
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (大):幅が大きい。 <ひびわれ間隔の程度> (大):間隔が小さい。	
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (大):幅が大きい。 <ひびわれ間隔の程度> (大):間隔が小さい。 (注:ひびわれをチョークでマーキングしている。)	
	部材名	
	主桁	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (大):幅が大きい。 <ひびわれ間隔の程度> (大):間隔が小さい。	

コンクリート部材の損傷	⑥ ひびわれ(6/6)	損傷評価 e
	部材名	
	縦壁	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (大):幅が大きい。 <ひびわれ間隔の程度> (大):間隔が小さい。	
	部材名	
	梁部	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (大):幅が大きい。 <ひびわれ間隔の程度> (大):間隔が小さい。	
	部材名	
	縦壁	
	備考	
	<ひびわれ幅の程度> (大):幅が大きい。 <ひびわれ間隔の程度> (大):間隔が小さい。	

⑦ 剥離・鉄筋露出

【一般的性状・損傷の特徴】

コンクリート部材の表面が剥離している状態を剥離，剥離部で鉄筋が露出している場合を鉄筋露出という。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
c	剥離のみが生じている。
d	鉄筋が露出しており，鉄筋の腐食は軽微である。
e	鉄筋が露出しており，鉄筋が著しく腐食又は破断している。

(2) 詳細調査などが必要な場合




<p>緊急対応 が必要</p>	<p>塩害地域において床版下面でPC鋼材が露出し、断面欠損にまで至っており、今後も損傷進行が早いと判断され、構造安全性を著しく損なう危険性が高い状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。</p> <p>剥離が発生しており、他の部位でも剥離落下を生じる危険性が極めて高く、第三者被害が懸念される状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。</p>
<p>詳細調査 などが必要</p>	<p>鉄筋の腐食によって剥離している箇所が見られ、鉄筋の腐食状況によって剥離が連続的に生じるおそれがある状況などにおいては、詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。</p>
<p>維持工事で 対応が必要</p>	<p>全体的な損傷はないものの、部分的に剥離が生じており、損傷の規模が小さく措置のしやすい場所にある状況などにおいては、維持工事で対応することが妥当と判断できる場合がある。</p> <p>なお、露出した鉄筋の防錆処理は、モルタル補修や断面回復とは別に、維持工事で対応しておくことが望ましい。</p>

(2) 所見を記載する上での参考

損傷箇所	代表的な損傷原因の例	懸念される構造物への影響の例
<p>コンクリート 部材全般</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・かぶり不足, 豆板, 打継目処理と浸透水による鋼材腐食 ・コンクリートの中酸化, 塩害, アルカリ骨材反応, 化学的侵食 ・後埋コンクリートの締固め不足, 鉄筋の不足 ・締固め不足 ・脱型時のコンクリート強度不足 ・局部応力の集中 ・衝突又は接触 ・鉄筋腐食による体積膨張 ・火災による強度低下 ・凍結融解 ・セメントの不良 ・骨材の不良(反応性及び風化性骨材) 	<ul style="list-style-type: none"> ・断面欠損による耐荷力の低下 ・鉄筋腐食による耐荷力の低下 ・輪荷重の繰り返しによる損傷の拡大, 版機能の損失

コンクリート部材の損傷	⑦ 剥離・鉄筋露出 (1/3)	損傷評価 c
	部材名 主桁 備考 剥離のみが生じており、鉄筋露出はない。	
	部材名 梁部 備考 剥離のみが生じており、鉄筋露出はない。	
	部材名 豎壁 備考 橋座面に、剥離のみが生じており、鉄筋露出はない。	

コンクリート部材の損傷	⑦ 剥離・鉄筋露出 (2/3)	損傷評価 d
	部材名 防護柵 備考 鉄筋が露出しており、鉄筋の腐食は軽微である。	
	部材名 伸縮装置 備考 後打ちコンクリートの溶接金網が露出しており、溶接金網の腐食は表面のみで軽微である。	
	部材名 地覆 備考 鉄筋が露出しており、鉄筋の腐食は表面のみで軽微である。	

コンクリート部材の損傷	⑦ 剥離・鉄筋露出 (3/3)	損傷評価 e			
	<table border="1"> <tr><td data-bbox="752 308 1084 343">部材名</td></tr> <tr><td data-bbox="752 346 1084 381">主桁</td></tr> <tr><td data-bbox="752 384 1084 419">備考</td></tr> <tr><td data-bbox="752 422 1084 651">鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食している。</td></tr> </table>	部材名	主桁	備考	鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食している。
部材名					
主桁					
備考					
鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食している。					
	<table border="1"> <tr><td data-bbox="752 699 1084 734">部材名</td></tr> <tr><td data-bbox="752 737 1084 772">横桁</td></tr> <tr><td data-bbox="752 775 1084 810">備考</td></tr> <tr><td data-bbox="752 813 1084 1042">鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食している。</td></tr> </table>	部材名	横桁	備考	鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食している。
部材名					
横桁					
備考					
鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食している。					
	<table border="1"> <tr><td data-bbox="752 1090 1084 1125">部材名</td></tr> <tr><td data-bbox="752 1128 1084 1163">柱部・壁部</td></tr> <tr><td data-bbox="752 1166 1084 1201">備考</td></tr> <tr><td data-bbox="752 1204 1084 1420">鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食している。</td></tr> </table>	部材名	柱部・壁部	備考	鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食している。
部材名					
柱部・壁部					
備考					
鉄筋が露出しており、鉄筋が著しく腐食している。					

⑧ 漏水・遊離石灰

【一般的性状・損傷の特徴】

コンクリートの打継目やひびわれ部等から、水や石灰分の滲出や漏出が生じている状態をいう。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は、次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
c	ひびわれから漏水が生じている。錆汁や遊離石灰はほとんど見られない。
d	ひびわれから遊離石灰が生じている。錆汁はほとんど見られない。
e	ひびわれから著しい漏水や遊離石灰(例えば、つらら状)が生じている、又は漏水に著しい泥や錆汁の混入が認められる。

注) 打継目や目地部から生じる漏水・遊離石灰についても、ひびわれと同様の扱いとする。

(2) 詳細調査などが必要な場合




緊急対応 が必要	床版からの遊離石灰に土砂分が混入しており、床版防水層は損傷していることから今後も損傷進行が早いと判断され、構造安全性を著しく損なう危険性が高い状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。
詳細調査 が必要	発生している漏水や遊離石灰が、排水の不良部分から表面的なひびわれを伝って生じているものか、部材を貫通したひびわれから生じているものか特定できない状況などにおいては、詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。

(3) 所見を記載する上での参考

損傷箇所	代表的な損傷原因の例	懸念される構造物への影響の例
コンクリート 部材全般	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漏水の進行 ・ 締め固め不十分 ・ ひびわれの進行 ・ 防水層未施工 ・ 打設方法の不良 ・ 打継目の不良 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ひびわれによる鉄筋の腐食 ・ 伸縮装置の損傷 ・ 合成桁では主桁の剛性低下 ・ 非合成桁でも合成作用の損失 ・ 床版機能の損失 ・ コンクリートの損傷

コンクリート部材の損傷	⑧ 漏水・遊離石灰 (1/3)	損傷評価 c
	部材名	柱部
	床版	柱部
	備考	備考
		漏水が生じている。 錆汁や遊離石灰はほとんど見られない。
	部材名	床版
	床版	床版
	備考	備考
		T桁のフランジと後打ちコンクリートとの境界に、明らかな漏水が見られる。 ひびわれからの漏水として扱う。 錆汁や遊離石灰はほとんど見られない。
	部材名	床版
	床版	床版
	備考	備考
		プレキャスト版の接続部から漏水が生じている。 錆汁や遊離石灰はほとんど見られない。

コンクリート部材の損傷	⑧ 漏水・遊離石灰 (2/3)	損傷評価 d
	部材名	床版
	床版	床版
	備考	備考
		ひびわれから遊離石灰が生じている。 錆汁はほとんど見られない。
	部材名	梁部
	梁部	梁部
	備考	備考
		ひびわれから遊離石灰が生じている。 錆汁はほとんど見られない。
	部材名	床版
	床版	床版
	備考	備考
		プレキャスト床版の境界部から明確な漏水と遊離石灰の析出が見られる。 錆汁はほとんど見られない。

コンクリート部材の損傷	⑧ 漏水・遊離石灰 (3/3)	損傷評価 e
	部材名	
	床版	
	備考	
	ひびわれから著しい遊離石灰が生じており、錆汁の混入が認められる。	
	部材名	
	床版	
	備考	
	ひびわれから遊離石灰が生じており、錆汁の混入が認められる。	
	部材名	
	縦壁	
	備考	
	ひびわれから遊離石灰が生じており、錆汁の混入が認められる。	

⑨ 抜け落ち

【一般的性状・損傷の特徴】

コンクリート床版(間詰めコンクリートを含む。)からコンクリート塊が抜け落ちることをいう。

床版の場合には、亀甲状のひびわれを伴うことが多い。

間詰めコンクリートや張り出し部のコンクリートでは、周囲に顕著なひびわれを伴うことなく鋼材間でコンクリート塊が抜け落ちることもある。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は、次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
e	コンクリート塊の抜け落ちがある。

(2) 詳細調査などが必要な場合

緊急対応 が必要	<p>コンクリート床版(間詰めコンクリートを含む。)からのコンクリート塊の抜け落ちであり、基本的には、構造安全性を著しく損なう状況と考えられ、緊急対応が妥当と判断されることが多い。</p> <p>万一上記に該当しない場合であっても、抜け落ちが生じており、路面陥没によって交通に障害が発生することが懸念される状況などにおいて、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。</p>
詳細調査 などが必要	<p>(参考)</p> <p>PC-T桁の間詰め部においてひびわれや漏水・遊離石灰が発生しており、無筋で抜け落ちにつながるおそれがある状況などにおいては、当該損傷の対策区分として詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。</p> <p>ちなみに、次のPC-T桁の間詰め部において、無筋の可能性があると知られている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プレテン桁の設計が1971年以前、又は竣工年が1974年以前の橋梁 ・ポステン桁の設計が1969年以前、又は竣工年が1972年以前の橋梁

(3) 所見を記載する上での参考

損傷箇所	代表的な損傷原因の例	懸念される構造物への影響の例
コンクリート床版	<ul style="list-style-type: none"> ・ ひびわれ、漏水、遊離石灰の進行 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 輪荷重の繰返しによる損傷の拡大、床版機能の損失

コンクリート部材の損傷	⑨ 抜け落ち(1/1)	損傷評価 e
	部材名	床版
	備考	コンクリート塊の抜け落ちがある。
	部材名	床版
	備考	コンクリート塊の抜け落ちがある。 (鉄筋が明らかに浮いて、その裏側の床版コンクリートが相当範囲にわたり脱落している。)
	部材名	床版
	備考	間詰め部コンクリートが抜け落ちている。 (抜け落ち部より舗装が見えている)

⑪ 床版ひびわれ

【一般的性状・損傷の特徴】

鋼橋のコンクリート床版を対象としたひびわれであり、床版下面に一方向又は二方向のひびわれが生じている状態をいう。

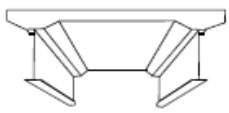
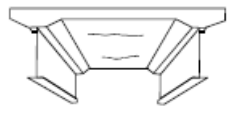
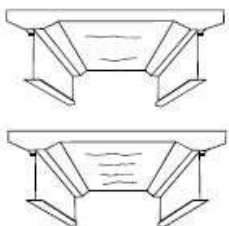
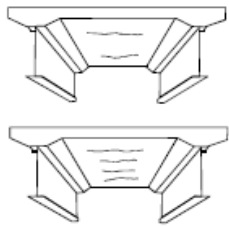
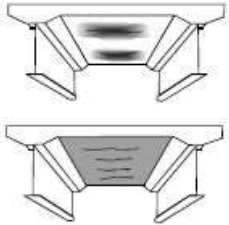
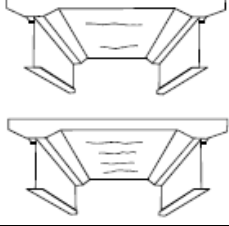
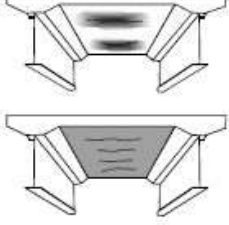
また、コンクリート橋のT桁橋のウェブ間(間詰め部を含む。), 箱桁橋の箱桁内上面, 中空床版橋及び箱桁橋の張り出し部のひびわれも対象である。

【損傷程度の評価と記録】

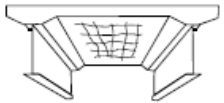
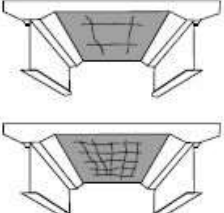
(1) 損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は、次の区分によるものとする。

a) 1方向ひびわれの場合

状態	性状	ひびわれ	漏水・遊離石灰
a		損傷なし	なし
b		<ul style="list-style-type: none"> ひびわれは主として1方向のみ 最小ひびわれ間隔は概ね1m以上 最大ひびわれ幅は0.05mm以下 (ヘアークラック程度) 	なし
c		<ul style="list-style-type: none"> ひびわれは主として1方向のみ ひびわれ間隔は問わない ひびわれ幅は0.1mm以下が主 (一部には0.1mm以上も存在) 	なし
d		<ul style="list-style-type: none"> ひびわれは主として1方向のみ ひびわれ間隔は問わない 最大ひびわれ幅は0.2mm以下が主 (一部には0.2mm以上も存在) 	なし
		<ul style="list-style-type: none"> ひびわれは主として1方向のみ ひびわれ間隔は問わない 最大ひびわれ幅は0.2mm以下が主 (一部には0.2mm以上も存在) 	あり
e		<ul style="list-style-type: none"> ひびわれは主として1方向のみ ひびわれ間隔は問わない ひびわれ幅は0.2mm以上が目立ち、部分的な角落ちも見られる 	なし
		<ul style="list-style-type: none"> ひびわれは主として1方向のみ ひびわれ間隔は問わない ひびわれ幅は0.2mm以上が目立ち、部分的な角落ちも見られる 	あり

b) 2方向ひびわれの場合

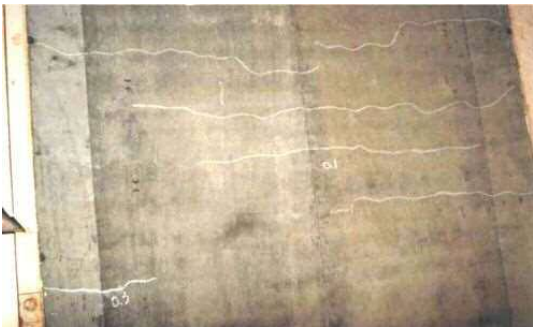


状態	性状	ひびわれ	漏水・遊離石灰
a	—		
b	—		
c		<ul style="list-style-type: none"> ひびわれは格子状 格子の大きさは0.5m程度以上 ひびわれ幅は0.1mm以下が主 (一部には0.1mm以上も存在) 	なし
d		<ul style="list-style-type: none"> ひびわれは格子状 格子の大きさは0.5m～0.2m ひびわれ幅は0.2mm以下が主 (一部には0.2mm以上も存在) 	なし
		<ul style="list-style-type: none"> ひびわれは格子状 格子の大きさは問わない ひびわれ幅は0.2mm以下が主 (一部には0.2mm以上も存在) 	あり
e		<ul style="list-style-type: none"> ひびわれは格子状 格子の大きさは0.2m以下 ひびわれ幅は0.2mm以上が目立ち、部分的な角落ちも見られる 	なし
		<ul style="list-style-type: none"> ひびわれは格子状 格子の大きさは問わない ひびわれ幅は0.2mm以上が目立ち、部分的な角落ちも見られる 	あり


(2) 詳細調査などが必要な場合

<p>緊急対応 が必要</p>	<p>著しいひびわれを生じており、上部工全体の剛性の低下によって構造安全性を著しく損なう状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。</p> <p>抜け落ち寸前の床版ひびわれが発生しており、剥離落下によって第三者被害が懸念される状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。</p>
<p>詳細調査 などが必要</p>	<p>放射上に広がるひびわれや遊離石灰が広範囲に見られる場合には、疲労のみが要因ではない劣化が進行している可能性がある状況などにおいては、詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。</p> <p>その他、『⑥ ひびわれ』と同様</p>




(3) 所見を記載する上での参考

<p>損傷箇所</p>	<p>代表的な損傷原因の例</p>	<p>懸念される構造物への影響の例</p>
<p>コンクリート 床版</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計耐力不足 ・ 主桁作用による引張応力の作用 ・ 乾燥収縮 ・ 配力鉄筋不足 ・ 支持桁の不等沈下 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漏水や遊離石灰の進行等

コンクリート部材の損傷	⑪ 床版ひびわれ (1/5)	損傷評価 c
	部材名 床版 備考 〈ひびわれ性状〉 主として1方向のみ 〈ひびわれ間隔〉 1.0~0.5m 〈ひびわれ幅〉 0.1mm 以下が主、一部に 0.1mm 以上も存在 (注: ひびわれはチョークでマーキングしている。)	
	部材名 床版 備考 〈ひびわれ性状〉 主として1方向のみ 〈ひびわれ間隔〉 1.0~0.5m 〈ひびわれ幅〉 0.1mm 以下が主、一部に 0.1mm 以上も存在 (注: ひびわれはチョークでマーキングしている。)	
	部材名 床版 備考 〈ひびわれ性状〉 主として1方向のみ 〈ひびわれ間隔〉 1.0~0.5m 〈ひびわれ幅〉 0.1mm 以下が主、一部に 0.1mm 以上も存在 (注: ひびわれはチョークでマーキングしている。)	

コンクリート部材の損傷	⑪ 床版ひびわれ (2/5)	損傷評価 c
	部材名 床版 備考 〈ひびわれ性状〉 格子状直前のもの 〈ひびわれ間隔〉 0.5m 程度 〈ひびわれ幅〉 0.2mm 以下が主、一部に 0.2mm 以上も存在 (注: ひびわれはチョークでマーキングしている。)	
	部材名 床版 備考 〈ひびわれ性状〉 格子状直前のもの 〈ひびわれ間隔〉 0.5m 程度 〈ひびわれ幅〉 0.2mm 以下が主、一部に 0.2mm 以上も存在 (注: ひびわれはチョークでマーキングしている。)	
	部材名 床版 備考 〈ひびわれ性状〉 格子状直前のもの 〈ひびわれ間隔〉 0.5m 程度 〈ひびわれ幅〉 0.2mm 以下が主、一部に 0.2mm 以上も存在 (注: ひびわれはチョークでマーキングしている。)	

コンクリート部材の損傷	⑪ 床版ひびわれ (3/5)	損傷評価 d
	部材名 床版 備考 <ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.5~0.2m <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 部分的に 角落ちもみられる	
	部材名 床版 備考 <ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.5~0.2m <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 部分的に 角落ちもみられる	
	部材名 床版 備考 <ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.5~0.2m <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 部分的に 角落ちもみられる	

コンクリート部材の損傷	⑪ 床版ひびわれ (4/5)	損傷評価 d
	部材名 床版 備考 <ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.5~0.2m <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 部分的に角落 ちもみられる (注: ひびわれはチョークでマーキ ングしている。)	
	部材名 床版 備考 <ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.5~0.2m <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 部分的に角落 ちもみられる (注: ひびわれはチョークでマーキ ングしている。)	
	部材名 床版 備考 <ひびわれ性状> 局部的に格子状 <ひびわれ間隔> 0.5~0.2m <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 部分的に角落 ちもみられる (注: ひびわれはチョークでマーキ ングしている。)	

コンクリート部材の損傷	⑪ 床版ひびわれ (5/5)	損傷評価 e			
	<table border="1"> <tr><td data-bbox="757 308 1084 344">部材名</td></tr> <tr><td data-bbox="757 344 1084 381">床版</td></tr> <tr><td data-bbox="757 381 1084 418">備考</td></tr> <tr><td data-bbox="757 418 1084 646"> <ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.2m 以下 <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 連続的な角落 が生じている </td></tr> </table>	部材名	床版	備考	<ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.2m 以下 <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 連続的な角落 が生じている
部材名					
床版					
備考					
<ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.2m 以下 <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 連続的な角落 が生じている					
	<table border="1"> <tr><td data-bbox="757 695 1084 732">部材名</td></tr> <tr><td data-bbox="757 732 1084 769">床版</td></tr> <tr><td data-bbox="757 769 1084 805">備考</td></tr> <tr><td data-bbox="757 805 1084 1034"> <ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.2m 以下 <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 連続的な角落 が生じている </td></tr> </table>	部材名	床版	備考	<ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.2m 以下 <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 連続的な角落 が生じている
部材名					
床版					
備考					
<ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.2m 以下 <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 連続的な角落 が生じている					
	<table border="1"> <tr><td data-bbox="757 1083 1084 1120">部材名</td></tr> <tr><td data-bbox="757 1120 1084 1157">床版</td></tr> <tr><td data-bbox="757 1157 1084 1193">備考</td></tr> <tr><td data-bbox="757 1193 1084 1422"> <ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.2m 以下 <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 連続的な角落 が生じている </td></tr> </table>	部材名	床版	備考	<ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.2m 以下 <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 連続的な角落 が生じている
部材名					
床版					
備考					
<ひびわれ性状> 格子状 <ひびわれ間隔> 0.2m 以下 <ひびわれ幅> 0.2mm 以上が主, 連続的な角落 が生じている					

⑭ 路面の凹凸

【一般的性状・損傷の特徴】

衝撃力を増加させる要因となる路面に生じる橋軸方向の凹凸や段差をいう。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は、次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
c	橋軸方向の凹凸が生じており、段差量は小さい(20 mm未満)。
e	橋軸方向の凹凸が生じており、段差量が大きい(20 mm以上)。

(2) 詳細調査などが必要な場合

緊急対応 が必要	路面に著しい凹凸があり、自転車やオートバイが転倒するなど道路利用者等へ障害を及ぼす懸念がある状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。
維持工事 で対応が必要	凹凸が小さく、損傷が部分的で発生面積が小さい状況においては、舗装の部分的なオーバーレイなど維持工事に対応することが妥当と判断できる場合がある。

(3) 所見を記載する上での参考

損傷箇所	代表的な損傷原因の例	懸念される構造物への影響の例
伸縮装置	・支承の沈下, セットボルトの破損によるうき上がり	・主構造への衝撃力の作用, 交通障害
橋台背面の路面	・橋台基礎周辺地盤の洗掘に伴う橋台背面土の吸出し	・路面の陥没による交通障害

その他の損傷	⑭ 路面の凹凸(1/2)	損傷評価 c
	部材名	伸縮装置
	備考	伸縮装置に20mm未満の段差が生じている。
	部材名	舗装
	備考	伸縮装置と舗装の間に20mm未満の段差が生じている。
	部材名	舗装
	備考	伸縮装置と舗装の間に20mm未満の段差が生じている。
	部材名	伸縮装置
	備考	伸縮装置と舗装の間に20mm未満の段差が生じている。
	部材名	伸縮装置
	備考	伸縮装置と舗装の間に20mm未満の段差が生じている。
	部材名	伸縮装置
	備考	伸縮装置と舗装の間に20mm未満の段差が生じている。

その他の損傷	⑭ 路面の凹凸(2/2)	損傷評価 e
	部材名	舗装
	備考	埋設ジョイントと舗装の間に、20mm以上の段差が生じている。
	部材名	伸縮装置
	備考	伸縮装置に20mm以上の段差が生じている。 (地震後に確認された例)
	部材名	伸縮装置
	備考	伸縮装置に20mm以上の段差が生じている。 (地震後に確認された例)
	部材名	舗装
	備考	伸縮装置と舗装の間に、20mm以上の段差が生じている。 (地震後に確認された例)
	部材名	舗装
	備考	伸縮装置と舗装の間に、20mm以上の段差が生じている。 (地震後に確認された例)
	部材名	舗装
	備考	伸縮装置と舗装の間に、20mm以上の段差が生じている。 (地震後に確認された例)

⑩ 支承部の機能障害

【一般的性状・損傷の特徴】

当該支承の有すべき荷重支持や変位追従などの一部又は全ての機能が損なわれている状態をいう。

なお、支承ローラーの脱落も対象とする。

また、落橋防止システム(桁かかり長を除く。)の有すべき桁移動制限や衝撃吸収機能などの一部又は全ての機能が損なわれている状態をいう。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は、次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
e	支承部の機能が損なわれているか、著しく阻害されている可能性のある損傷が生じている。

(2) 詳細調査などが必要な場合

緊急対応 が必要	支承ローラーの脱落により支承が沈下し、路面に段差が生じて自転車やオートバイが転倒するなど道路利用者等へ障害を及ぼす懸念がある状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。
詳細調査 などが必要	支承の可動状態や支持状態に異常がみられると同時に、鋼桁に座屈が生じていたり、溶接部に疲労損傷が生じていることが懸念される状況などにおいては、詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。

(3) 所見を記載する上での参考

損傷箇所	代表的な損傷原因の例	懸念される構造物への影響の例
支承	<ul style="list-style-type: none"> ・床版、伸縮装置の損傷による雨水と土砂の堆積、防水層の未設置 ・腐食による板厚減少 ・斜橋・曲線橋における上揚力作用 ・支承付近の荷重集中 ・支承の沈下、回転機能損失による拘束力の作用 ・地震による過大な変形 	<ul style="list-style-type: none"> ・移動、回転機能の損失による拘束力の発生 ・地震、風等の水平荷重に対する抵抗力の低下 ・主桁のうき上がりにより伸縮装置等に段差が生じる場合がある。 ・荷重伝達機能の損失 ・亀裂の主部材への進行

その他の損傷	⑩ 支承の機能障害 (1/3)	損傷評価 e			
	<table border="1"> <tr><td data-bbox="750 308 1084 344">部材名</td></tr> <tr><td data-bbox="750 344 1084 381">支承本体</td></tr> <tr><td data-bbox="750 381 1084 418">備考</td></tr> <tr><td data-bbox="750 418 1084 651">沓座モルタルの欠損により、支承の機能が損なわれている。</td></tr> </table>	部材名	支承本体	備考	沓座モルタルの欠損により、支承の機能が損なわれている。
部材名					
支承本体					
備考					
沓座モルタルの欠損により、支承の機能が損なわれている。					
	<table border="1"> <tr><td data-bbox="750 695 1084 732">部材名</td></tr> <tr><td data-bbox="750 732 1084 769">支承本体</td></tr> <tr><td data-bbox="750 769 1084 805">備考</td></tr> <tr><td data-bbox="750 805 1084 1038">著しい腐食により、鋼製支承の機能が損なわれている。</td></tr> </table>	部材名	支承本体	備考	著しい腐食により、鋼製支承の機能が損なわれている。
部材名					
支承本体					
備考					
著しい腐食により、鋼製支承の機能が損なわれている。					
	<table border="1"> <tr><td data-bbox="750 1083 1084 1120">部材名</td></tr> <tr><td data-bbox="750 1120 1084 1157">支承本体</td></tr> <tr><td data-bbox="750 1157 1084 1193">備考</td></tr> <tr><td data-bbox="750 1193 1084 1420">鋼製ローラー支承のローラーが脱落し、支承の機能が損なわれている。</td></tr> </table>	部材名	支承本体	備考	鋼製ローラー支承のローラーが脱落し、支承の機能が損なわれている。
部材名					
支承本体					
備考					
鋼製ローラー支承のローラーが脱落し、支承の機能が損なわれている。					

その他の損傷	⑩ 支承の機能障害 (2/3)	損傷評価 e			
	<table border="1"> <tr><td data-bbox="1744 308 2074 344">部材名</td></tr> <tr><td data-bbox="1744 344 2074 381">支承本体</td></tr> <tr><td data-bbox="1744 381 2074 418">備考</td></tr> <tr><td data-bbox="1744 418 2074 651">ゴム製支承のずれが生じており、支承の機能が損なわれている。</td></tr> </table>	部材名	支承本体	備考	ゴム製支承のずれが生じており、支承の機能が損なわれている。
部材名					
支承本体					
備考					
ゴム製支承のずれが生じており、支承の機能が損なわれている。					
	<table border="1"> <tr><td data-bbox="1744 695 2074 732">部材名</td></tr> <tr><td data-bbox="1744 732 2074 769">支承本体</td></tr> <tr><td data-bbox="1744 769 2074 805">備考</td></tr> <tr><td data-bbox="1744 805 2074 1038">ゴム製支承内部のゴムにひびわれが生じており、支承の機能が損なわれている。</td></tr> </table>	部材名	支承本体	備考	ゴム製支承内部のゴムにひびわれが生じており、支承の機能が損なわれている。
部材名					
支承本体					
備考					
ゴム製支承内部のゴムにひびわれが生じており、支承の機能が損なわれている。					
	<table border="1"> <tr><td data-bbox="1744 1083 2074 1120">部材名</td></tr> <tr><td data-bbox="1744 1120 2074 1157">支承本体</td></tr> <tr><td data-bbox="1744 1157 2074 1193">備考</td></tr> <tr><td data-bbox="1744 1193 2074 1420">ゴム製支承内部のゴムと鋼板の間が一部で剥がれており、支承の機能が損なわれている。</td></tr> </table>	部材名	支承本体	備考	ゴム製支承内部のゴムと鋼板の間が一部で剥がれており、支承の機能が損なわれている。
部材名					
支承本体					
備考					
ゴム製支承内部のゴムと鋼板の間が一部で剥がれており、支承の機能が損なわれている。					

その他の損傷	⑩ 支承の機能障害 (3/3)	損傷評価 e			
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="752 308 1090 344">部材名</td> <td data-bbox="752 344 1090 381">支承本体</td> </tr> <tr> <td data-bbox="752 381 1090 418">備考</td> <td data-bbox="752 418 1090 651"> 支承のセットボルトが破断し、支承の機能が損なわれている。 </td> </tr> </table>	部材名	支承本体	備考	支承のセットボルトが破断し、支承の機能が損なわれている。
部材名	支承本体				
備考	支承のセットボルトが破断し、支承の機能が損なわれている。				
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="752 694 1090 730">部材名</td> <td data-bbox="752 730 1090 767">支承本体</td> </tr> <tr> <td data-bbox="752 767 1090 804">備考</td> <td data-bbox="752 804 1090 1037"> 大量の土砂が堆積し、鋼製支承が傾斜しており、支承の機能が損なわれている。 </td> </tr> </table>	部材名	支承本体	備考	大量の土砂が堆積し、鋼製支承が傾斜しており、支承の機能が損なわれている。
部材名	支承本体				
備考	大量の土砂が堆積し、鋼製支承が傾斜しており、支承の機能が損なわれている。				
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="752 1080 1090 1117">部材名</td> <td data-bbox="752 1117 1090 1153">アンカーボルト</td> </tr> <tr> <td data-bbox="752 1153 1090 1190">備考</td> <td data-bbox="752 1190 1090 1422"> アンカーボルトが変形しており、鋼製支承の機能が著しく阻害されている可能性がある。 </td> </tr> </table>	部材名	アンカーボルト	備考	アンカーボルトが変形しており、鋼製支承の機能が著しく阻害されている可能性がある。
部材名	アンカーボルト				
備考	アンカーボルトが変形しており、鋼製支承の機能が著しく阻害されている可能性がある。				

⑩ 定着部の異常

【一般的性状・損傷の特徴】

PC鋼材の定着部のコンクリートに生じたひびわれから錆汁が認められる状態，又はPC鋼材の定着部のコンクリートが剥離している状態をいう。

ケーブルの定着部においては，腐食やひびわれなどの損傷が生じている状態をいう。また，定着構造の材質にかかわらず，定着構造に関わる部品（止水カバー，定着ブロック，定着金具，緩衝材など）の損傷の全てを対象として扱う。

なお，ケーブル本体は一般の鋼部材として，耐震連結ケーブルは落橋防止装置として扱う。

ケーブル定着部などカバー等で覆われている場合に，内部に水が浸入して内部のケーブルが腐食することがあり，注意が必要である。

【他の損傷との関係】

- ・ PC鋼材の定着部や外ケーブルの定着部に腐食，剥離・鉄筋露出，ひびわれなどが生じている場合には，別途，それらの損傷としても扱う。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分

損傷程度の評価は，次の区分によるものとする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
c	PC鋼材の定着部のコンクリートに損傷が認められる。 又は，ケーブルの定着部に損傷が認められる。
e	PC鋼材の定着部のコンクリートに著しい損傷がある。 又は，ケーブルの定着部に著しい損傷がある。

(3) 詳細調査などが必要な場合




緊急対応 が必要	定着部のコンクリートにうきが生じてコンクリート塊が落下し、路下の通行人、通行車両に危害を与える懸念がある状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。
詳細調査 などが必要	PC鋼材が破断して抜け出しており、グラウト不良が原因で他のPC鋼材にも腐食や破断の懸念がある状況などにおいては、詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。

(4) 所見を記載する上での参考

損傷箇所	代表的な損傷原因の例	懸念される構造物への影響の例
定着部	<ul style="list-style-type: none">・ PC鋼材の腐食・ PC鋼材の破断(グラウトの不良)・ 外ケーブル定着部の腐食	<ul style="list-style-type: none">・ 耐荷力の低下

その他の損傷	⑱ 定着部の異常(1/6)	損傷評価 e 【PC 鋼材縦締め】
	部材名 PC 定着部(主桁)	備考 プレテンションPC鋼材定着部に腐食とコンクリートの剥離が生じている。
	部材名 PC 定着部(主桁)	備考 プレテンションPC鋼材定着部に腐食とコンクリートの剥離が生じている。
	部材名 PC 定着部(主桁)	備考 箱桁ウェブに配置された鉛直鋼棒定着部が露出、腐食している。

その他の損傷	⑲ 定着部の異常(2/6)	損傷評価 c 【PC 鋼材横締め】
	部材名 PC 定着部(横桁)	備考 定着部のコンクリートに生じたひびわれから錆汁が生じている。
	部材名 PC 定着部(横桁)	備考 定着部のコンクリートに生じたひびわれから錆汁を伴う漏水が生じている。
	部材名 PC 定着部(横桁)	備考 定着部が、コンクリート内部で腐食していた。 (写真は、定着部のコンクリートをはつった状態)

その他の損傷	⑱ 定着部の異常 (3/6)	損傷評価 e 【PC 鋼材横締め】
	部材名	
	PC 定着部 (主桁)	
	備考	
	定着部のコンクリートが剥離している。 露出した定着部が腐食している。	
	部材名	
	PC 定着部 (主桁)	
	備考	
	支点横桁横締め PC 鋼材定着部の コンクリートが剥離しており、PC 鋼材 が破断して抜け出している。	
	部材名	
	PC 定着部 (横桁)	
	備考	
	中間横桁横締め PC 鋼材定着部の 後埋めコンクリートが剥離し、定着 部が露出している。	

その他の損傷	⑲ 定着部の異常 (4/6)	損傷評価 c 【その他】
	部材名	
	PC 定着部 (斜材)	
	備考	
	ケーブル定着部に錆汁が見られる。	
	部材名	
	PC 定着部 (落橋防止システム)	
	備考	
	端横桁に設置している落橋防止装 置の定着部に錆汁が見られる。	
	部材名	
	PC 定着部 (外ケーブル)	
	備考	
	外ケーブルの定着部保護キャップ 内の防錆剤 (グリース) が漏れている。	

その他の損傷	⑱ 定着部の異常 (5/6)	損傷評価 ^e 【その他】				
	<table border="1"> <tr><td>部材名</td></tr> <tr><td>PC 定着部(斜材)</td></tr> <tr><td>備考</td></tr> <tr><td>ケーブル定着部が腐食している。</td></tr> </table>	部材名	PC 定着部(斜材)	備考	ケーブル定着部が腐食している。	
部材名						
PC 定着部(斜材)						
備考						
ケーブル定着部が腐食している。						
	<table border="1"> <tr><td>部材名</td></tr> <tr><td>PC 定着部(斜材)</td></tr> <tr><td>備考</td></tr> <tr><td>エクストラードード橋において、斜材のケーブルが破断したことにより、桁内の定着部カバーが変形して外れている。</td></tr> </table>	部材名	PC 定着部(斜材)	備考	エクストラードード橋において、斜材のケーブルが破断したことにより、桁内の定着部カバーが変形して外れている。	
部材名						
PC 定着部(斜材)						
備考						
エクストラードード橋において、斜材のケーブルが破断したことにより、桁内の定着部カバーが変形して外れている。						
	<table border="1"> <tr><td>部材名</td></tr> <tr><td>PC 定着部(外ケーブル)</td></tr> <tr><td>備考</td></tr> <tr><td>外ケーブル定着部の鋼材に、著しい腐食が見られる。</td></tr> </table>	部材名	PC 定着部(外ケーブル)	備考	外ケーブル定着部の鋼材に、著しい腐食が見られる。	
部材名						
PC 定着部(外ケーブル)						
備考						
外ケーブル定着部の鋼材に、著しい腐食が見られる。						

その他の損傷	⑳ 定着部の異常 (6/6)	損傷評価 ^e 【その他】				
	<table border="1"> <tr><td>部材名</td></tr> <tr><td>PC 定着部(外ケーブル)</td></tr> <tr><td>備考</td></tr> <tr><td>外ケーブル定着突起に、ひびわれ、うきが生じている。</td></tr> </table>	部材名	PC 定着部(外ケーブル)	備考	外ケーブル定着突起に、ひびわれ、うきが生じている。	
部材名						
PC 定着部(外ケーブル)						
備考						
外ケーブル定着突起に、ひびわれ、うきが生じている。						
	<table border="1"> <tr><td>部材名</td></tr> <tr><td>PC 定着部(外ケーブル)</td></tr> <tr><td>備考</td></tr> <tr><td>外ケーブル定着部が腐食している</td></tr> </table>	部材名	PC 定着部(外ケーブル)	備考	外ケーブル定着部が腐食している	
部材名						
PC 定着部(外ケーブル)						
備考						
外ケーブル定着部が腐食している						
	<table border="1"> <tr><td>部材名</td></tr> <tr><td>PC 定着部(外ケーブル)</td></tr> <tr><td>備考</td></tr> <tr><td>外ケーブル定着部が変形・欠損している。</td></tr> </table>	部材名	PC 定着部(外ケーブル)	備考	外ケーブル定着部が変形・欠損している。	
部材名						
PC 定着部(外ケーブル)						
備考						
外ケーブル定着部が変形・欠損している。						

㊦沈下・移動・傾斜

【一般的性状・損傷の特徴】

下部工又は支承が沈下，移動又は傾斜している状態をいう。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分の記録

損傷程度の評価区分は，下表の一般的状況を参考にして定性的に行うことを基本とする。




区分	一般的状況
a	損傷なし
e	支点(支承)又は下部工が，沈下・移動・傾斜している。


(2) 詳細調査などが必要な場合

緊急対応 が必要	<p>下部工が大きく沈下・移動・傾斜しており，構造安全性を著しく損なう状況などにおいては，緊急対応が妥当と判断できる場合がある。</p> <p>下部工の沈下に伴う伸縮装置での段差により，自転車やオートバイが転倒するなど道路利用者等へ障害を及ぼす懸念がある状況などにおいては，緊急対応が妥当と判断できる場合がある。</p>
詳細調査 などが必要	<p>他部材との相対的な位置関係から下部工が沈下・移動・傾斜していると予想されるものの，目視でこれを確認できない状況などにおいては，詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。</p>

(3) 所見を記載する上での参考

損傷箇所	代表的な損傷原因の例	懸念される構造物への影響の例
支承，下部工	<ul style="list-style-type: none"> ・ 路面の不陸による衝撃力の作用 ・ 側方流動 ・ 流水による洗掘 ・ 地盤の圧密沈下 ・ 盛りこぼし橋台の盛土の変状 ・ 盛りこぼし橋台の盛土擁壁等の移動・傾斜 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 沈下，移動，傾斜による他の部材への拘束力の発生 ・ 盛りこぼし橋台基礎の支持力の低下

共通の損傷	㊸ 沈下・移動・傾斜 (1/2)	損傷評価 e
	部材名 支承本体 備考 支承が沈下・傾斜している。	
	部材名 支承本体 備考 支承が沈下・傾斜している。	
	部材名 支承本体 備考 支承が傾斜している。	

共通の損傷	㊸ 沈下・移動・傾斜 (2/2)	損傷評価 e
	部材名 その他 備考 下部工が沈下・傾斜している。	
	部材名 縦壁 備考 下部工が沈下・傾斜している。	
	部材名 胸壁 備考 下部工が移動・傾斜している。	

②⑥洗掘

【一般的性状・損傷の特徴】

基礎周辺の土砂が流水により洗い流され、消失している状態をいう。

【損傷程度の評価と記録】

(1) 損傷程度の評価区分の記録

損傷程度の評価区分は、下表の一般的状況を参考にして定性的に行うことを基本とする。

区分	一般的状況
a	損傷なし
c	基礎が流水のため洗掘されている。
e	基礎が流水のため著しく洗掘されている。




(2) 詳細調査などが必要な場合

緊急対応 が必要	フーチング下面まで洗掘され、橋脚の沈下や傾斜が生じる危険性が高い状況などにおいては、緊急対応が妥当と判断できる場合がある。
詳細調査 などが必要	過去の点検結果で洗掘が確認されており、常に水位が高く、目視では確認できない状況などにおいては、詳細調査を実施することが妥当と判断できる場合がある。




【所見を記載する上での参考】

損傷箇所	代表的な損傷原因の例	懸念される構造物への影響の例
基礎	<ul style="list-style-type: none">流水の変化全体的な河床の低下	<ul style="list-style-type: none">洗掘が進展すると、下部工に傾斜が生じる可能性がある。

共通の損傷	㉔ 洗掘(1/4)	損傷評価 c
	部材名	
	その他	
	備考	
	下部工基礎が流水のため洗掘されている。	
	部材名	
	その他	
	備考	
	下部工基礎が流水のため洗掘されている。	
	部材名	
	その他	
	備考	
	下部工基礎が流水のため洗掘されている。	

共通の損傷	㉔ 洗掘(2/4)	損傷評価 e
	部材名	
	その他	
	備考	
	下部工基礎が流水のため著しく洗掘されている。	
	部材名	
	その他	
	備考	
	下部工基礎が流水のため著しく洗掘されている。	
	部材名	
	その他	
	備考	
	下部工基礎が流水のため著しく洗掘されている。	

共通の損傷	㉔ 洗掘(3/4)	損傷評価 e
	部材名	
	その他	
	備考	
	下部工基礎が流水のため著しく洗掘されている。	
	部材名	
	その他	
	備考	
	下部工基礎が流水のため著しく洗掘されている。	
	部材名	
	その他	
	備考	
	下部工基礎が流水のため著しく洗掘されている。	

共通の損傷	㉔ 洗掘(4/4)	損傷評価 e
	部材名	
	その他	
	備考	
	下部工基礎が流水のため著しく洗掘されている。	
	部材名	
	その他	
	備考	
	下部工基礎が流水のため著しく洗掘されている。	
	部材名	
	その他	
	備考	
	下部工基礎が流水のため著しく洗掘されている。	

○その他(コンクリート補強材)

コンクリート補強材の損傷には、漏水、遊離石灰、鋼板のうき・剥離、腐食、変形、シール材の剥離等があり、鋼板のうきについては、たたき点検での異常音により確認することとなる。コンクリート補強材については職員による点検は実施せず、補強材の位置及びさび汁等の有無を確認するものとする。

詳細調査等の必要性の判定は、コンクリート補強材に著しい損傷が生じると、補強効果が低下して最終的には橋梁の構造安定性を低下させる危険性が高いため、詳細調査等を実施して適切な補修対策を検討することが望ましい。

3. 点検調書

3.1 点検調書

点検調書について、上下線が分離構造の橋梁や拡幅された橋梁の取り扱いは以下に示すとおりとし、分割橋梁に対する点検調書作成の考え方を図-3.1に示す。

①上部工、下部工ともに上下線分離構造の場合

上下線の構造ごとに点検調書を作成する。

②上部工は分離構造で拡幅、下部工は一体構造で拡幅した橋梁の場合

橋面が連続した車道拡幅や歩道拡幅を行っている拡幅橋梁は、架設年次が異なることから上部工及び下部工の構造ごとに作成する。

③上部工は分離構造で拡幅、下部工は一体構造で拡幅＋分離構造の側道橋の場合

上部工、下部工及び側道橋ごとに作成する。

ケース	上部工、下部工ともに上下線分離構造	
橋梁名	本津川大橋	
橋梁番号	1468	
分割番号	1	2
	-	-
構造図		

ケース	上部工は分離構造で拡幅、下部工は一体構造で拡幅		
橋梁名	中方橋	六条橋	
橋梁番号	1631	2472	
分割番号	0	0	
	B	A	B C
構造図			

ケース	上部工は分離構造で拡幅、下部工は一体構造で拡幅+分離構造の側道橋	
橋梁名	城渡橋	城渡橋側道橋
橋梁番号	1453	
分割番号	1	2
	B	A -
構造図		

図-3.1 分割橋梁に対する点検調書作成の考え方

3.2 点検調書の記入要領

点検調書の記入要領を以下に示す。

(1) 点検調書(その1) 橋梁諸元

本調書では、対象橋梁の諸元について、「長寿郎－情報管理システム」のデータが記入されたものが出力される。

(2) 点検調書(その2) 現地状況写真

本調書では、対象橋梁の全景(正面、側面)、路面、路下の現地状況写真を記録するものとし、記入要領は以下に示すとおりとする。正面写真は起点側から撮影し、側面写真は起点側が左になるように撮影する。ただし、側面写真において側道橋がある場合や上下線の構造形式が異なる場合などは適宜撮影方向を選定するものとする。

- ・写真番号は、写真と対応した番号を記入する。1から横方向に正面、側面、路面、路下の順に記入する。
- ・写真説明は、撮影対象箇所(正面、側面、路面、路下)を記入する。
- ・メモは、写真内容の補足説明を記入する。

(3) 点検調書(その3) 損傷程度の評価

本調書では、対象橋梁の部材の損傷程度の評価を記録するものとし、記入要領は以下に示すとおりとする。

- ・損傷程度の評価は、損傷の種類ごとの損傷程度の評価区分に基づいて記号を記入する。点検対象外の部材については「－」を記入する。また、ひびわれ位置・パターンの番号は、「2. 損傷評価事例 ⑥ひびわれ (2) 損傷パターンの区分」の表に示す番号を記入し、点検対象外は空欄とする。
- ・その他欄は、次回点検時に進行を確認すべき損傷、足場等の必要性の有無などを記入することが望ましい。

点検の結果は、単に損傷の大小という情報だけでなく、効率的な維持管理を行うための基礎的な情報として様々な形で利用することから、損傷の程度を適切な方法で詳細に記録しなければならない。

(4) 点検調書(その4) 損傷写真

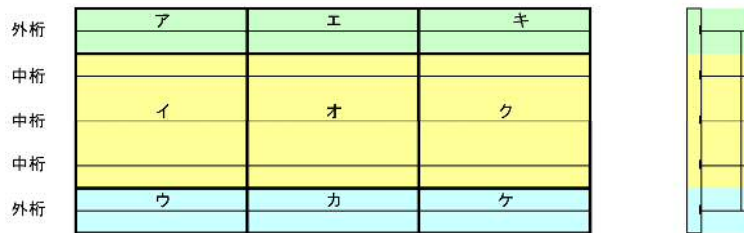
本調書では、点検の結果、把握された代表的な損傷の写真などを記録するものとし、記入要領は以下に示すとおりとする。

- ・写真番号は、写真と対応した番号(1から横方向に順に記入)を記入する。

- ・径間番号は、写真と対応した番号を記入する。
- ・部材名称及び番号は、写真と対応した名称を記入する。
- ・メモは、写真内容の補足説明を記入する。

損傷の位置(ア～ケ)、損傷の種類、損傷程度の評価区分、損傷程度の判定の根拠、詳細調査の必要性、第三者被害に対するコメントを記入する。また、必要に応じて次回点検時に確認すべき内容などを記入する。

- ・損傷位置番号は、代表径間を平面的に9分割した発生位置記号を記入する。分割方法は、橋軸方向には3等分し、橋軸直角方向には外桁と中桁で3分割する。



損傷写真は、損傷の進行状況を把握するため、写真を添付する損傷評価区分を表-3.1に示す。

表-3.1 写真を添付する損傷評価区分

損傷種類	評価区分	写真を添付する評価区分
①腐食	a～e	b～e
②亀裂	a、c、e	c、e
③ゆるみ・脱落	a、c、e	c、e
④破断	a、e	e
⑥ひびわれ	a～e	b～e
⑦剥離・鉄筋露出	a、c、d、e	c～e
⑧漏水・遊離石灰	a、c、d、e	c～e
⑨抜け落ち	a～e	b～e
⑪床版ひびわれ	a～e	b～e
⑭路面の凹凸	a、c、e	c、e
⑯支承部の機能障害	a、e	e
⑰PC定着部の異常	a、c、e	c、e
⑳沈下・移動・傾斜	a、e	e
㉑洗掘	a、c、e	c、e

3.3 点検調書の様式

点検調書の様式を次ページ以降に添付する。

点検調書の様式は、以下に示す標準的な上部構造形式に対して作成した。

- ① 鋼橋
- ② コンクリート橋
- ③ ボックスカルバート

橋梁諸元と総合検査結果						
橋梁名				路線名		
所在地	自			距離標	自	km
	至				至	km
管轄						
香川県						
〇〇土木						

供用開始日				活荷重・等級				適用示方書				
橋長		m		総径間数		径間						
上部構造形式				下部構造形式				基礎形式				
交通条件		調査年				大型車混入率						
		交通量				(昼間12時間)		荷重制限				
幅員	全幅員		m		地覆幅	歩道幅	車道幅・車線		車道幅・車線	歩道幅	地覆幅	中央帯
	有効幅員		m		m	m	m		m	m	m	m
海岸からの距離		km		緊急輸送路の指定				優先確保ルート指定				
路下条件												

全体図											
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

径間別一般図											
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

橋梁諸元等データ

県名		地方公共団体名		事務所名	
----	--	---------	--	------	--

橋梁管理番号		橋梁番号	
橋梁名称		カナ	
路線コード		路線名	
架設年月	年	月	
道路種別		現旧区分	

橋梁種別		分割番号		分割区分	
径間数		橋長	m	道路部幅員	m

所在地		距離標	km
緯度		経度	

塩害地域		海岸からの距離	m	塩害地域区分	
------	--	---------	---	--------	--

大型車交通量24時間		台	センサス年度		年
架橋条件		緊急輸送路の指定			

上部工諸元

橋梁管理番号		橋梁名	
--------	--	-----	--

径間番号				
材料区分		支間長		m
桁本数				
構造形式				
床版材料			床版厚	
床版種類使用形式			床版防水	
プライマー下塗り塗料				
中塗り塗料				
上塗り塗料				
起点側躯体番号		起点側支承種類		
終点側躯体番号		終点側支承種類		
起点側伸縮装置種類				
終点側伸縮装置種類				

橋梁管理番号	橋梁名

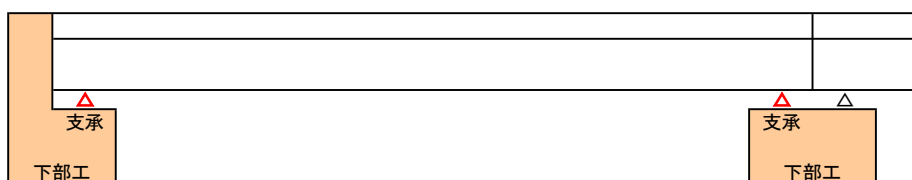
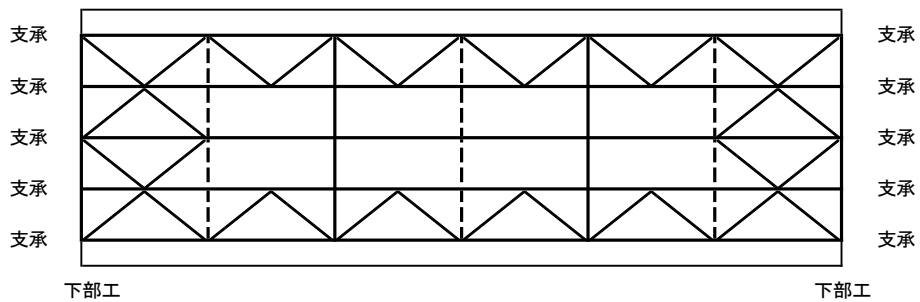
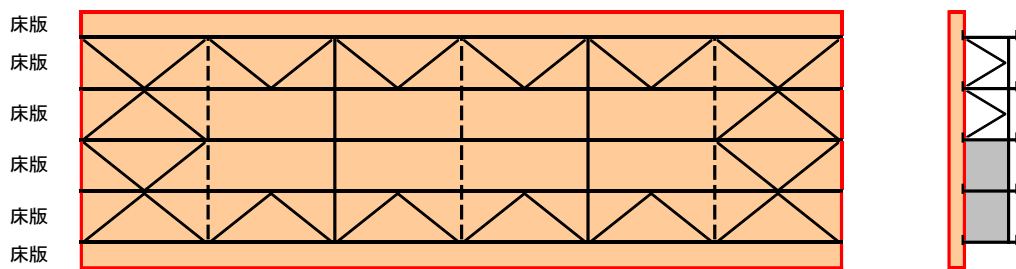
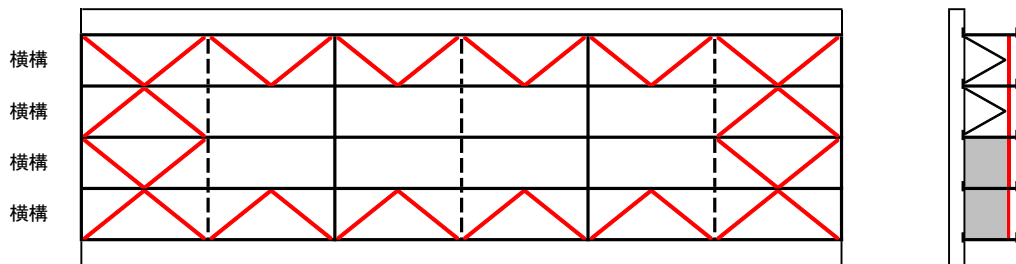
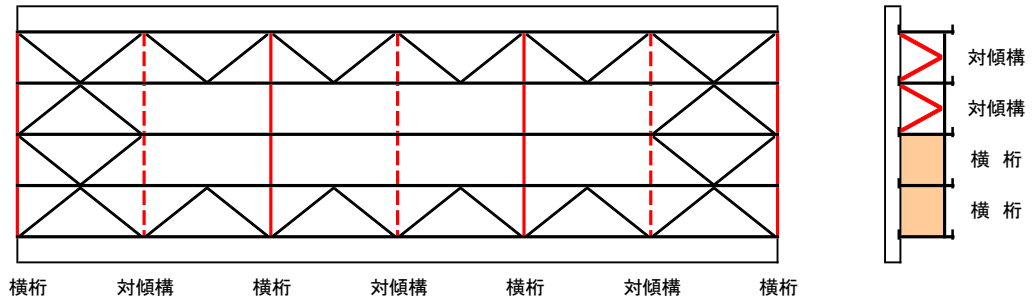
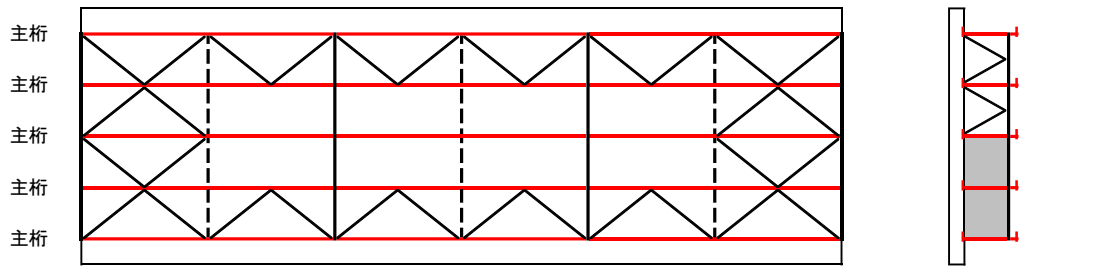
躯体番号	材料区分	下部工構造高(m)	下部工構造形式	プライマー 下塗り塗料	中塗り塗料	上塗り塗料

現況写真台帳		橋梁管理番号	橋梁名	路線名
	写真番号	1		
	径間番号			
	写真説明	正面(起点)		
	メ モ			
	写真番号	2		
	径間番号			
	写真説明	側面		
	メ モ			
	写真番号	3		
	径間番号			
	写真説明	路面		
	メ モ			

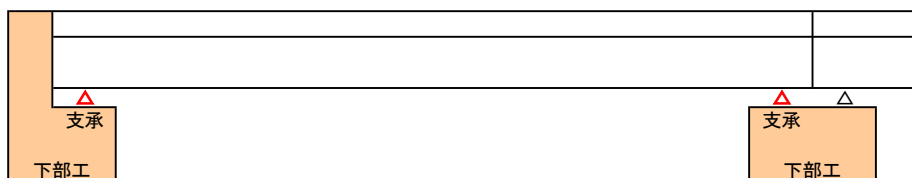
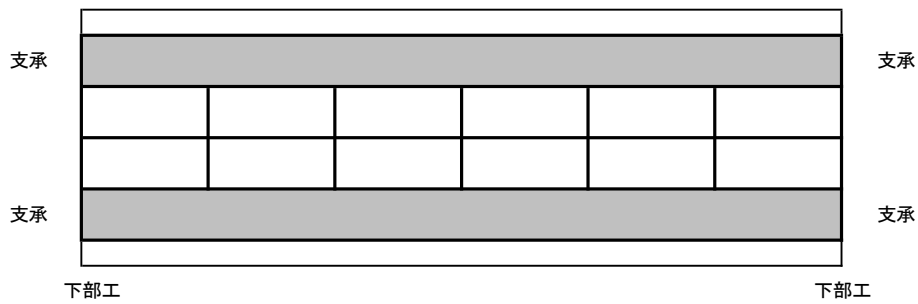
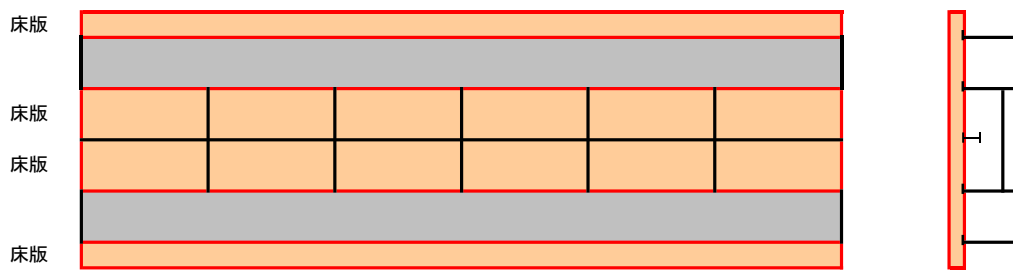
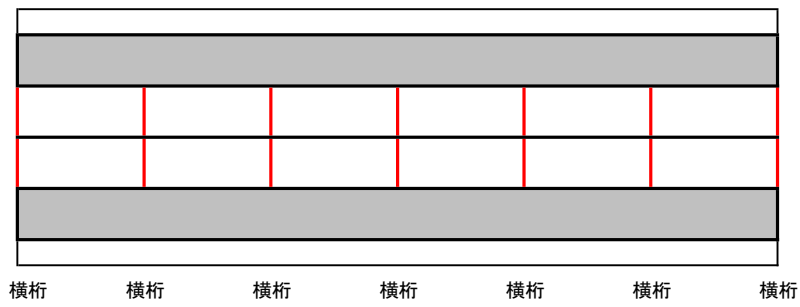
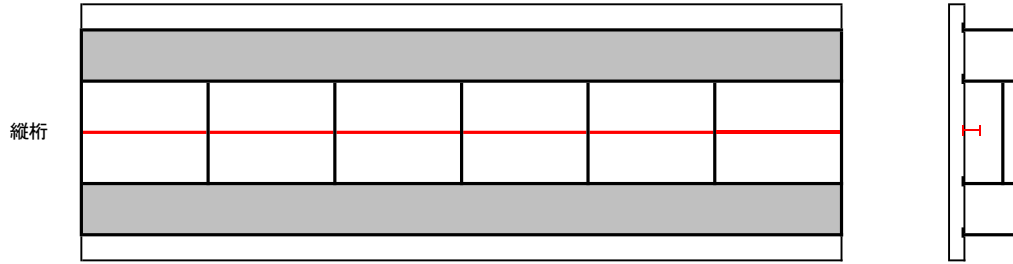
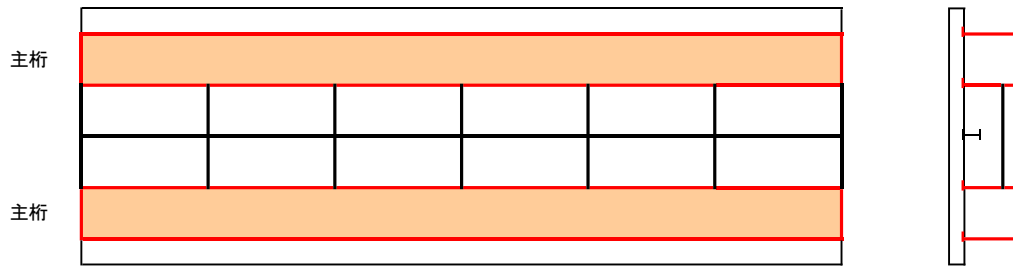
現況写真台帳		橋梁管理番号	橋梁名	路線名
	写真番号	4		
	径間番号			
	写真説明	路下		
	メ モ			
	写真番号			
	径間番号			
	写真説明			
	メ モ			
	写真番号			
	径間番号			
	写真説明			
	メ モ			

橋梁管理番号	橋梁名	調査年	上部工構造形式										(上部が鋼構造の例)			
調査結果	径間番号															
損傷の項目等	鋼部材の損傷			コンクリート部材の損傷					その他				写真番号	備考		
	① 腐食	② 亀裂	③ ゆるみ・脱落	④ 破断	⑥ ひびわれ パターン	⑦ 剥離・鉄筋露出	⑧ 漏水・遊離石灰	⑨ 抜け落ち	⑪ 床版ひびわれ	⑭ 路面の凹凸	⑯ 支承部の機能障害	⑱ 定着部の異常			⑳ 沈下・移動・傾斜	㉑ 洗掘
主桁	01				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
横桁	01				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
対傾構	01				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
横構	01				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
鋼床版	01				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
床版	01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
下部工	01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
支承	101				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	102				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	103				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	201				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	202				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	203				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
路面	01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
その他																

鋼鈹桁における部材名称

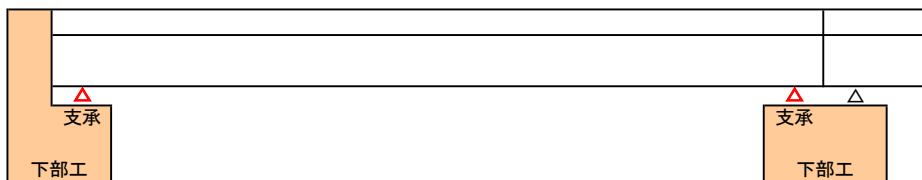
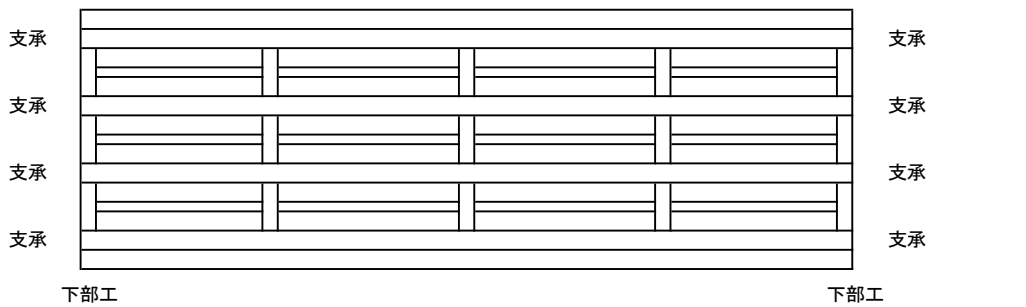
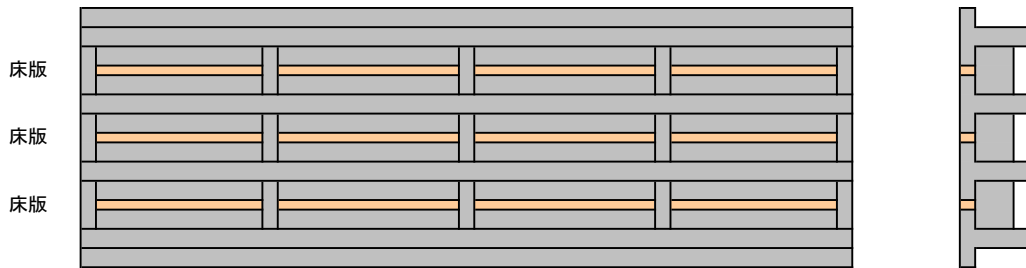
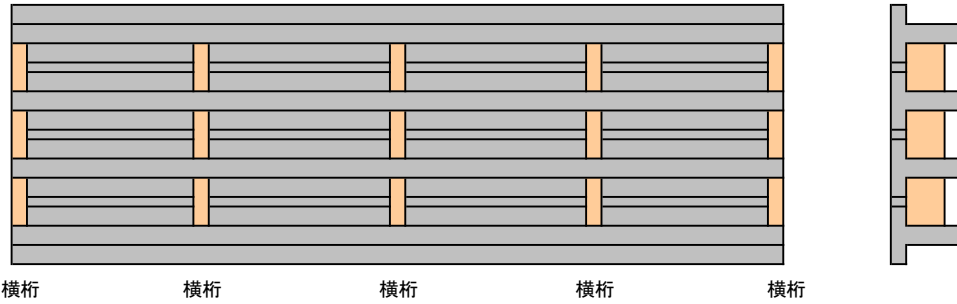
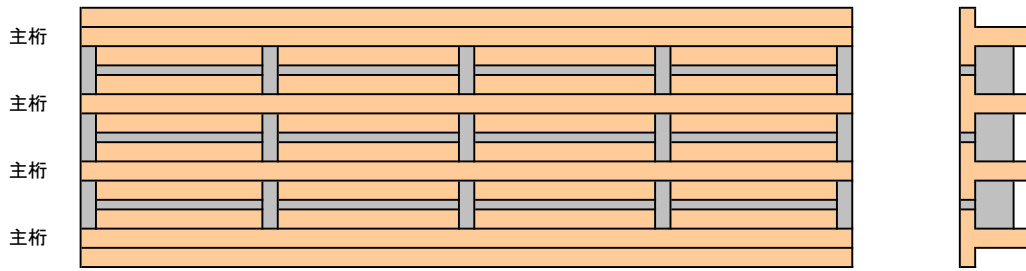


鋼箱桁における部材名称

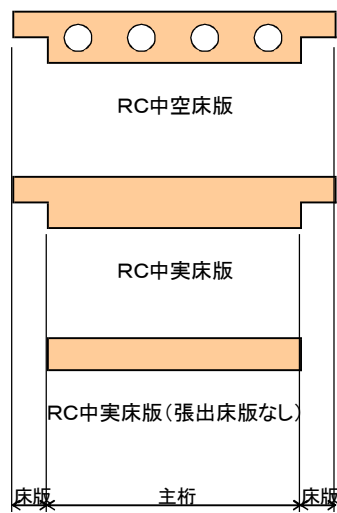
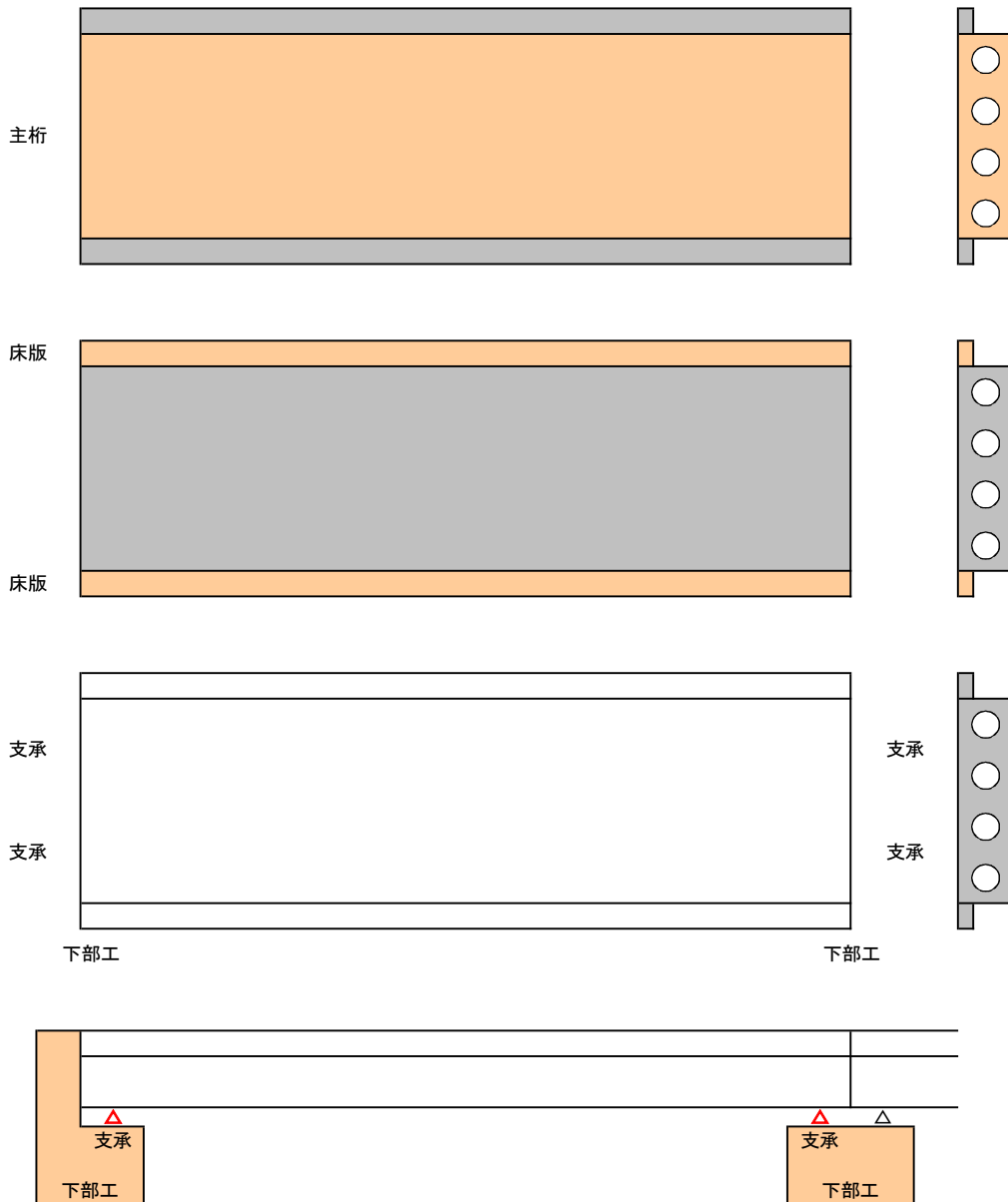


橋梁管理番号		橋梁名		調査年	上部工構造形式										(上部がコンクリート構造の例)		
調査結果		径間番号															
損傷の項目等		鋼部材の損傷			コンクリート部材の損傷					その他				写真番号	備考		
		① 腐食	② 亀裂	③ ゆるみ・脱落	④ 破断	⑥ ひびわれ パターン	⑦ 剥離・鉄筋露出	⑧ 漏水・遊離石灰	⑨ 抜け落ち	⑪ 床版ひびわれ	⑭ 路面の凹凸	⑯ 支承部の機能障害	⑰ 定着部の異常			⑱ 沈下・移動・傾斜	⑳ 洗掘
主桁	01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
横桁	01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
床版	01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
下部工	01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
支承	101	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	102	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	103	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	201	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	202	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	203	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
路面	01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
その他																	

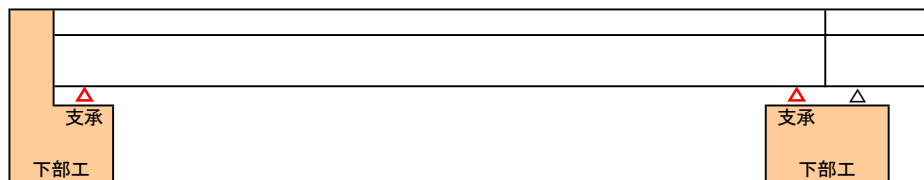
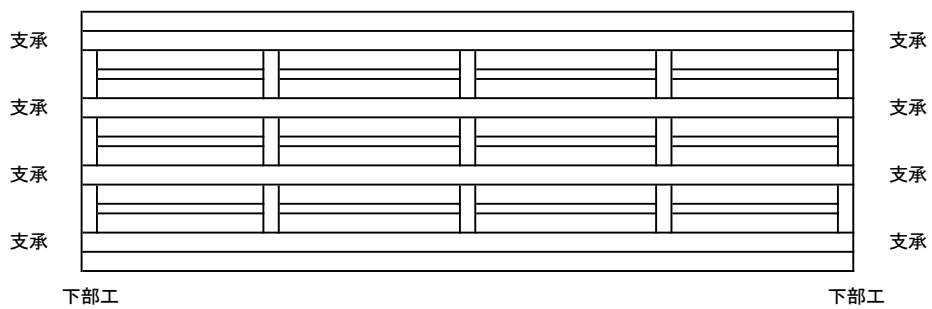
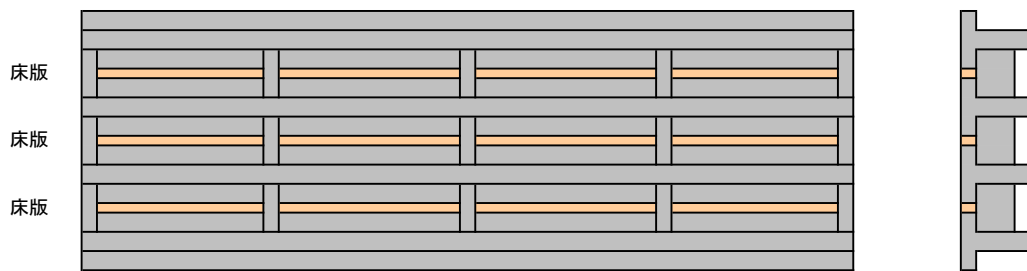
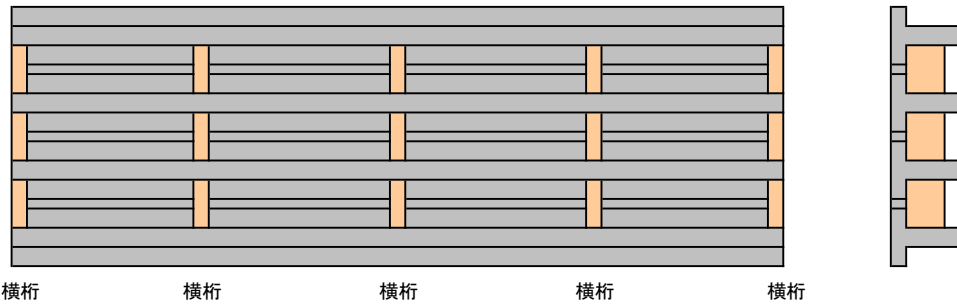
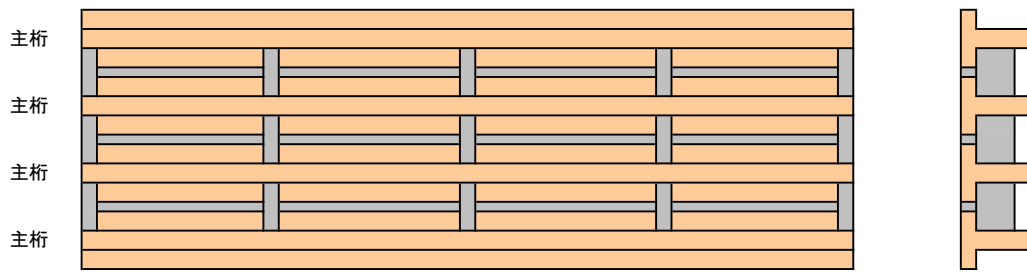
RCT桁における部材名称



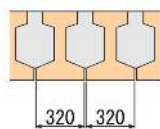
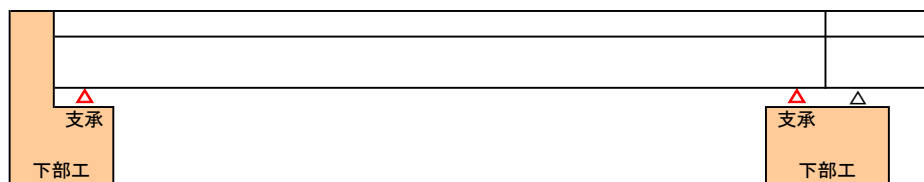
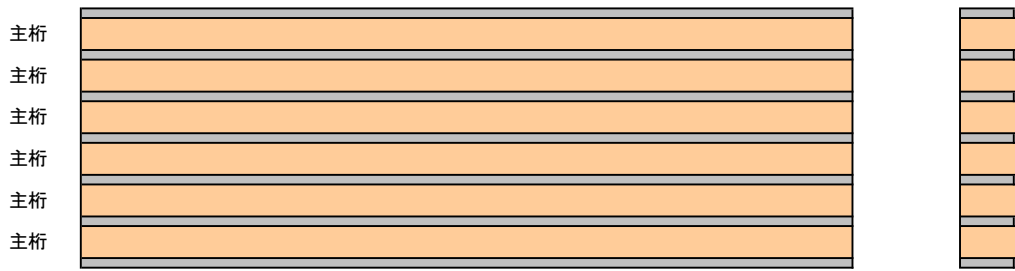
RC(中空)床版における部材名称



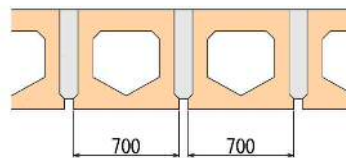
PCプレテンション方式T桁、PCポストテンション方式T桁における部材名称



PCプレテンション方式(中空)床版における部材名称

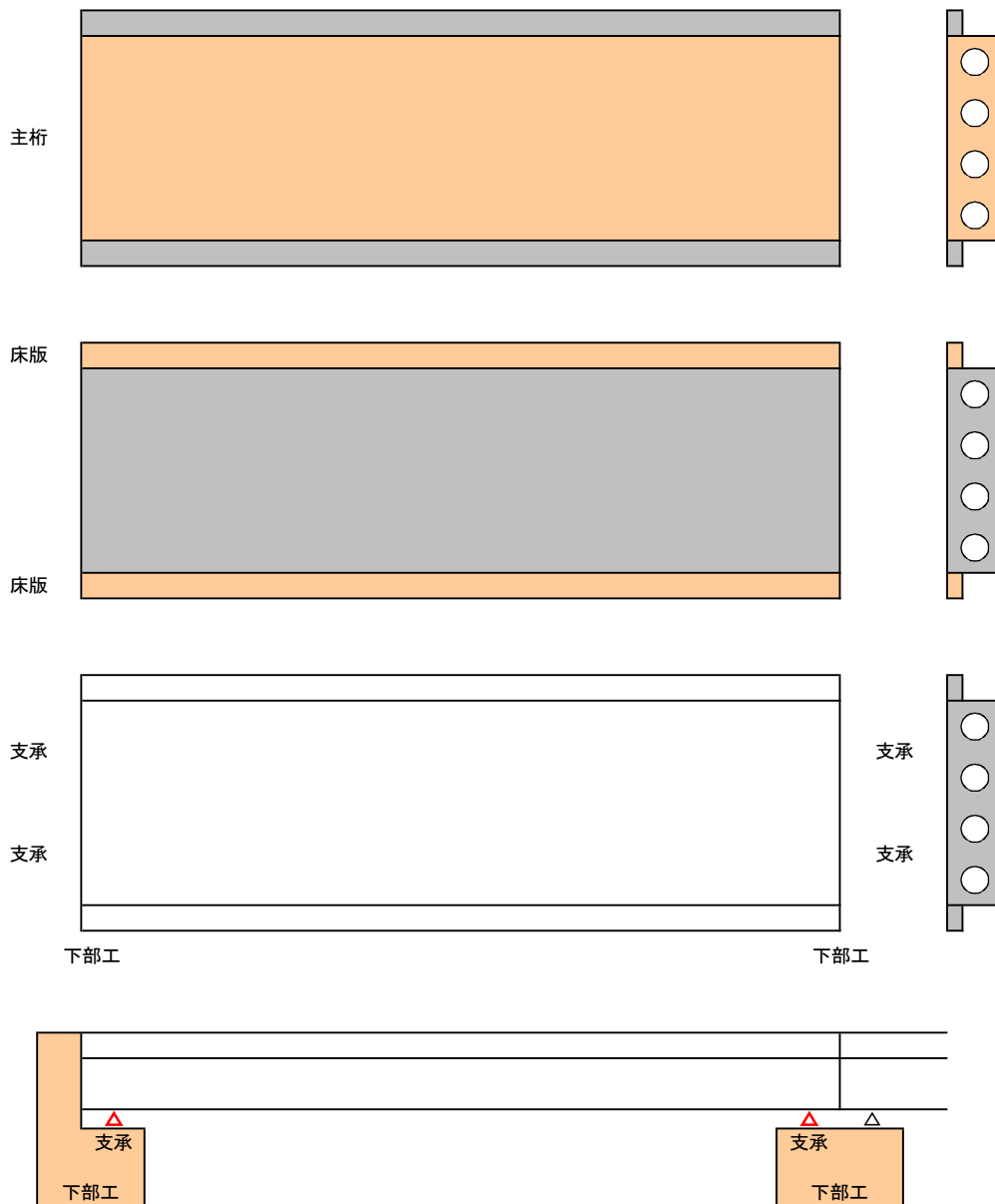


プレテンション方式床版桁

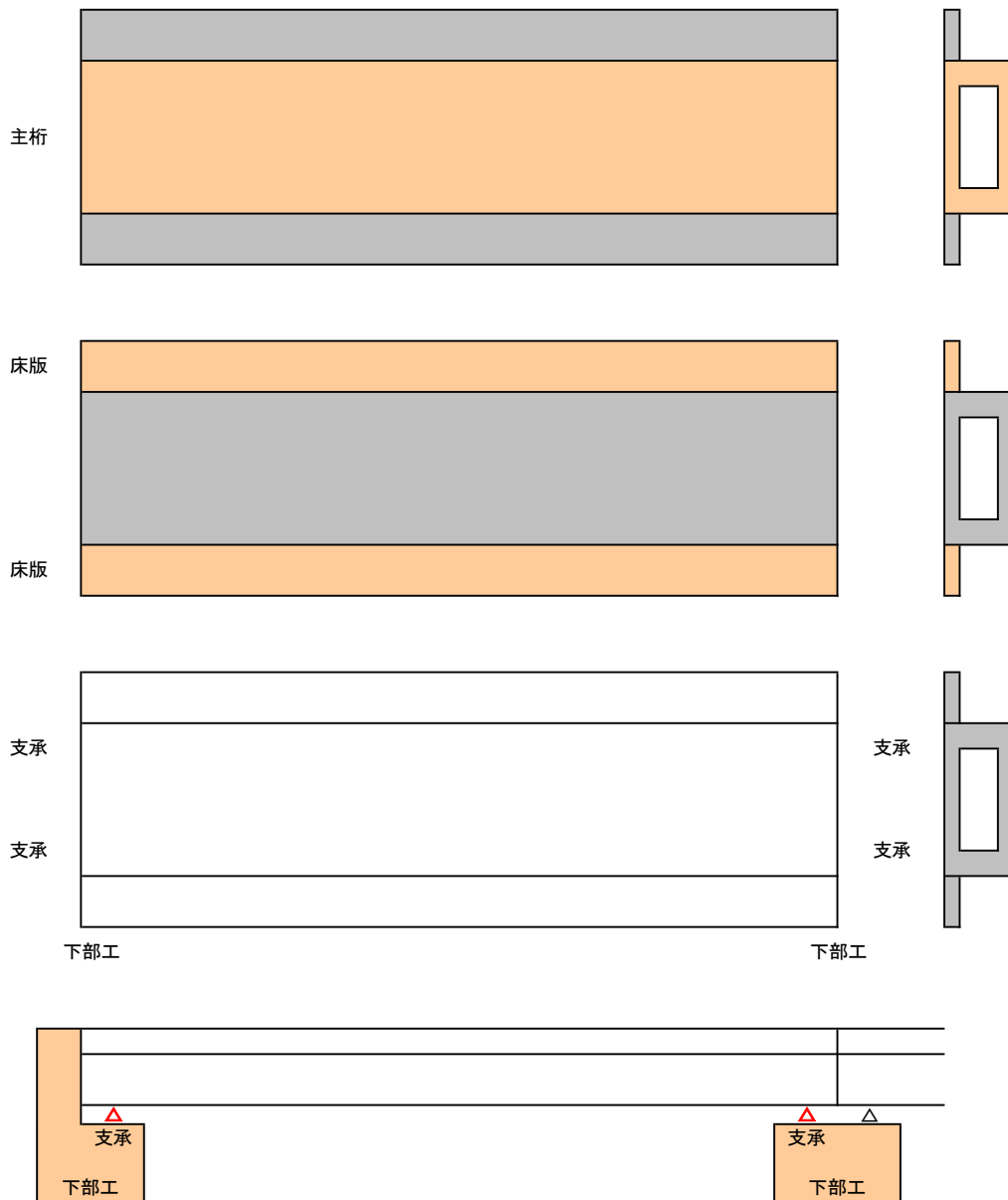


プレテンション方式中空床版桁

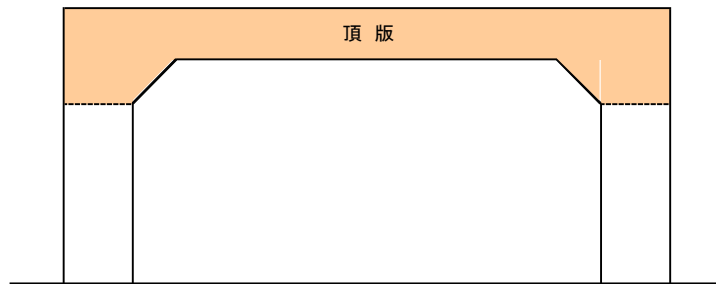
PC中空床版における部材名称



PC箱桁における部材名称



ボックスカルバートにおける部材名称



橋梁管理番号	橋梁名	調査年	上部工構造形式													(RC溝橋(ボックスカルバート)の例)	
			鋼 I 桁														
調査結果	径間番号												写真番号	備考			
損傷の項目等	鋼部材の損傷				コンクリート部材の損傷					その他							
	① 腐食	② 亀裂	③ ゆるみ・脱落	④ 破断	⑤ ひびわれ パターン	⑥ 剥離・鉄筋露出	⑦ 漏水・遊離石灰	⑧ 抜け落ち	⑨ 床版ひびわれ	⑩ 路面の凹凸	⑪ 支承部の機能障害	⑫ 定着部の異常			⑬ 沈下・移動・傾斜	⑭ 洗掘	
主桁	01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
下部工	01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
路面	01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	02	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
その他																	

損傷写真台帳		橋梁管理番号	橋梁名	路線名
	写真番号			
	径間番号			
	部材名称			
	部材番号			
	損傷発生位置			
	メ モ			
	写真番号			
	径間番号			
	部材名称			
	部材番号			
	損傷発生位置			
	メ モ			
	写真番号			
	径間番号			
	部材名称			
	部材番号			
	損傷発生位置			
	メ モ			

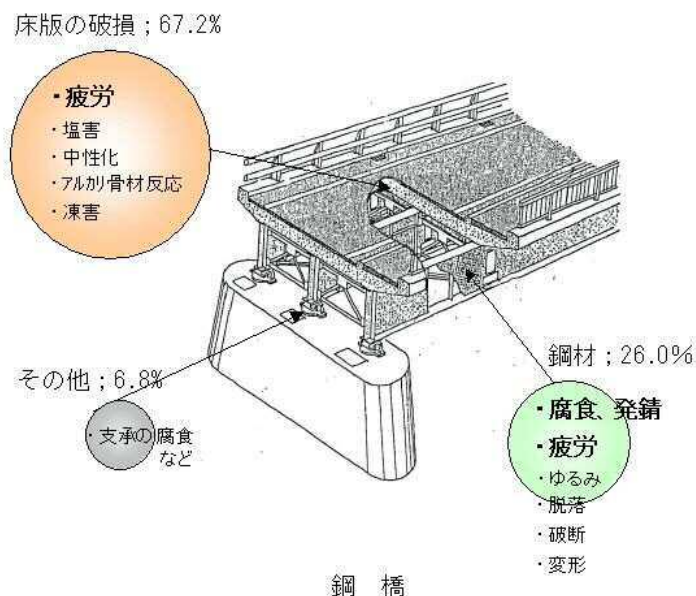
4. 橋梁点検における着目点

4.1 橋梁架け替え理由の分析

橋梁は、構造形式に対応した弱点が経験的に分かっており、橋梁点検の実施にあたってはその弱点に着目して実施することが望ましい。昭和61年から平成8年までに架け替え工事に着手した一般国道、主要地方道、一般都道府県道の橋長15m以上の橋梁1923橋のうち、損傷が理由で更新された263橋に対する調査結果を構造形式別に示す。

(1) 鋼橋の場合

鋼橋の架け替え橋梁数は71橋であり、その架け替え理由は図-4.1に示すとおりである。主な架け替え理由は床版の破損と鋼材の腐食であり、特に重要な着目点は床版である。

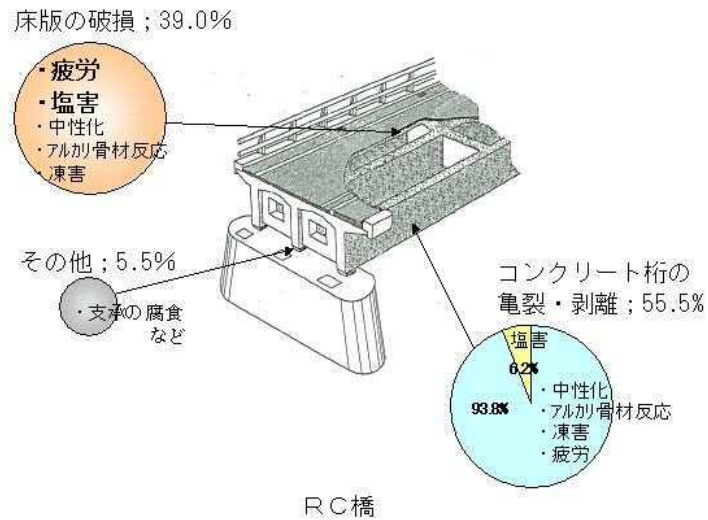


出典：土木研究所資料第3512号「橋梁の架替に関する調査結果(Ⅲ)」
平成9年10月 建設省土木研究所

図-4.1 鋼橋の架け替え理由

(2) RC橋の場合

RC橋の架け替え橋梁数は140橋であり、その架け替え理由は図-4.2に示すとおりである。主な架け替え理由はコンクリート桁の亀裂・剥離と床版の破損であり、特に重要な着目点は主桁である。

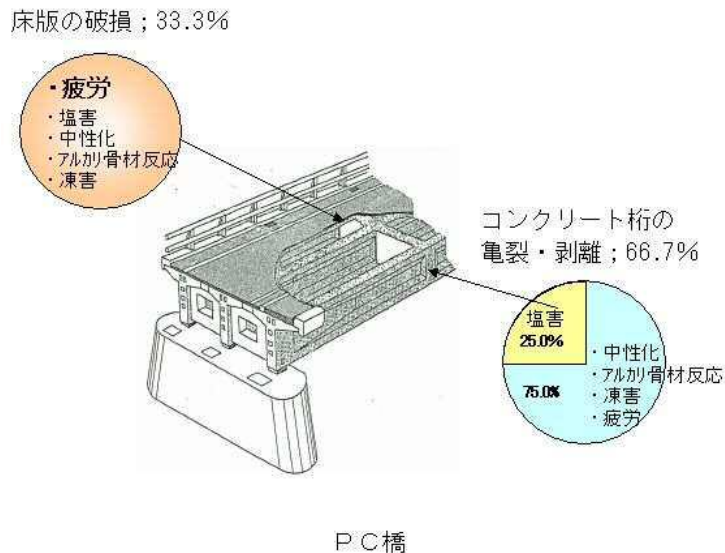


出典：土木研究所資料第3512号「橋梁の架替に関する調査結果(Ⅲ)」
平成9年10月 建設省土木研究所

図-4.2 RC橋の架け替え理由

(3) PC橋の場合

PC橋の架け替え橋梁数は23橋であり、その架け替え理由は図-4.3に示すとおりである。主な架け替え理由はコンクリート桁の亀裂・剥離と床版の破損であり、特に重要な着目点は主桁である。

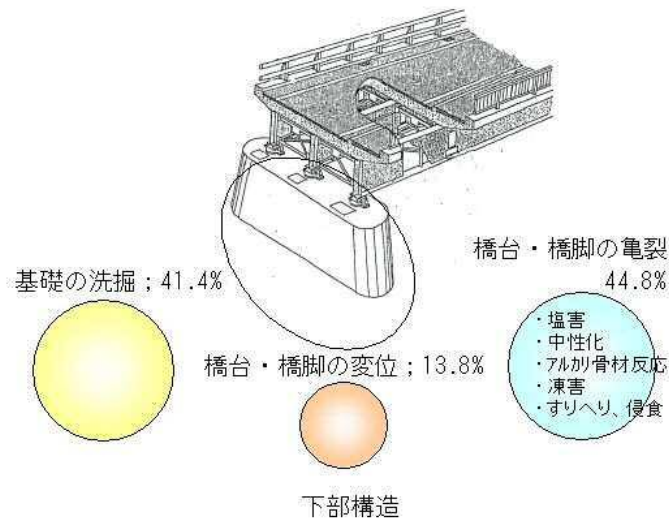


出典：土木研究所資料第3512号「橋梁の架替に関する調査結果(Ⅲ)」
平成9年10月 建設省土木研究所

図-4.3 PC橋の架け替え理由

(4) 下部構造の場合

下部構造の架け替え橋梁数は29橋であり、その架け替え理由は図-4.4に示すとおりである。主な架け替え理由は橋台・橋脚の亀裂と基礎の洗掘であり、事例は少ないが特に重要な着目点は基礎の洗掘である。



出典：土木研究所資料第3512号「橋梁の架替に関する調査結果(Ⅲ)」
平成9年10月 建設省土木研究所

図-4.4 下部構造の架け替え理由

4.2 点検にあたっての準備事項

点検にあたっては、橋梁台帳、設計図書、過去の点検・補修工事記録などを事前に調査して臨む必要があり、特に建設年時と当時の設計基準等について確認する。建設年時と当時の設計基準等については、表-4.1を参考に確認することができる。

(例) 昭和48年頃に設計・施工された橋梁の場合

- ①RC床版は設計基準が強化されている。
- ②HTBの遅れ破壊、塩害、アルカリ骨材反応(ASR)については、規制・強化される前である。
- ③点検にあたっての主な着目点は、HTBの遅れ破壊、塩害、アルカリ骨材反応(ASR)に関する損傷と予想できる。

また、橋長の長い橋などについては、点検方法や足場等の資機材の計画のための現地踏査を実施するとともに、交通状況や点検に伴う交通規制の方法等についても調査を実施する。

表-4.1 示方書、設計基準及び規格の変遷

西暦	元号	基準の大きな改訂	たわみ制限	HTBの遅れ破壊	RC床版疲労	塩害	ASR	その他
1956	昭和31	鋼道路橋示方書改訂			版として設計し配力鉄筋量25%と少ない基準			
1957	昭和32							
1958	昭和33							
1959	昭和34							
1960	昭和35							
1961	昭和36							
1962	昭和37							
1963	昭和38						セメント製造法の転換	
1964	昭和39	鋼道路橋示方書改訂	たわみ制限緩和	JIS規格化				
1965	昭和40							
1966	昭和41					河川砂利規制		
1967	昭和42				配力鉄筋量70%に増加			
1968	昭和43	鋼道路橋示方書改訂			許容応力1800→1400kg/cm ² に低減 床版の最小必要厚さ規定			
1969	昭和44							耐候性鋼材の規格化
1970	昭和45							
1971	昭和46	床版設計法見直し通達			設計法強化			PCT桁の間詰め部の抜けおち対策JISに反映
1972	昭和47		たわみ制限強化	F13T使用禁止				
1973	昭和48							リベットから高力ボルト接合設計への移行
1974	昭和49							
1975	昭和50							
1976	昭和51							
1977	昭和52							
1978	昭和53					海砂規制		
1979	昭和54			F11T使用禁止				
1980	昭和55	道路橋示方書発行						
1981	昭和56							耐ラメラティア規定
1982	昭和57						劣化が問題となる	
1983	昭和58							
1984	昭和59	道路橋塩害対策指針				道路橋塩害対策指針	反応性骨材の確認試験法定まる	
1985	昭和60							
1986	昭和61					塩分総量規制	アルカリ総量規制	ふっ素樹脂塗料、ジンクリッチペイントの普及
1987	昭和62				防水層設計・施工資料刊行			
1988	昭和63							
1989	平成元							
1990	平成2	耐震設計編 保有水平耐力法						
1991	平成3							
1992	平成4							
1993	平成5	共通編改訂(A活、B活荷重)						
1994	平成6							
1995	平成7							兵庫県南部地震
1996	平成8	耐震設計編改訂						
1997	平成9							
1998	平成10							
1999	平成11							
2000	平成12							
2001	平成13							
2002	平成14	道路橋示方書改訂 疲労設計指針			防水層等の設置を明確化			

注意期間

4.3 点検の流れ

点検体制は、安全性を考慮して1班2名以上で行う。

点検の手順は、①周辺環境調査、②橋面の点検、③橋下面からの点検の順序で調査・点検することが望ましい(図-4.5)。周辺環境調査は、補修工事をするようになったとした場合などのような施工法が可能か想定しながら調査することが大切である。また、橋下面に下りられない場合や特殊橋梁は、現地状況によって建設コンサルタント等への業務委託による点検(橋梁点検車等)を検討する。

また、第三者被害の可能性がある変状を発見した場合は詳細調査等の必要性を検討する。

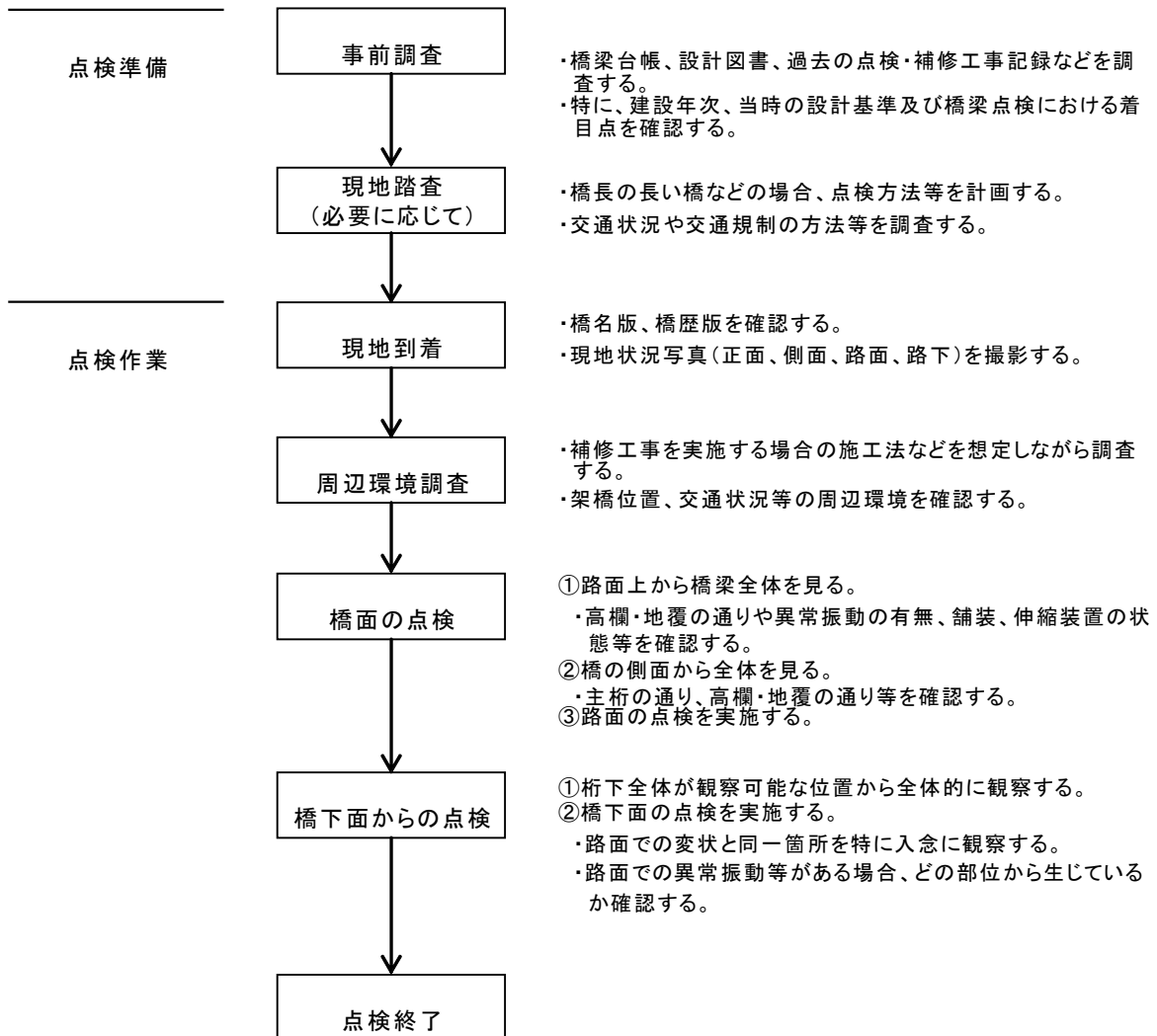


図-4.5 点検作業の流れ

4.4 橋面の点検

(1) 橋面での観察

点検対象の橋梁に到着したら、まず橋面で全体的な異常がないかを観察する。普段目にしない部位での変形(異常)が橋面に現れていることがあるためである。

橋面で観察するポイントは、以下のとおりである。

- ① 全体的な縦断方向の通りに異常はないかを高欄や地覆で確認する(下部工の変形に関する)。雨上がりであれば、路面の滞水位置でも確認できる。
- ② 通行車両による異常音、振動、たわみはないか。
- ③ 舗装に変状が生じていないか、あるいは変状が多くないか。 → 床版陥没の兆候
- ④ 伸縮装置に変状(段差、破損、騒音等)はないか。 → 支承の変形に関する
- ⑤ 橋面上の構造物(標識、照明柱、高欄等)に第三者被害を誘発する損傷の兆候はないか。

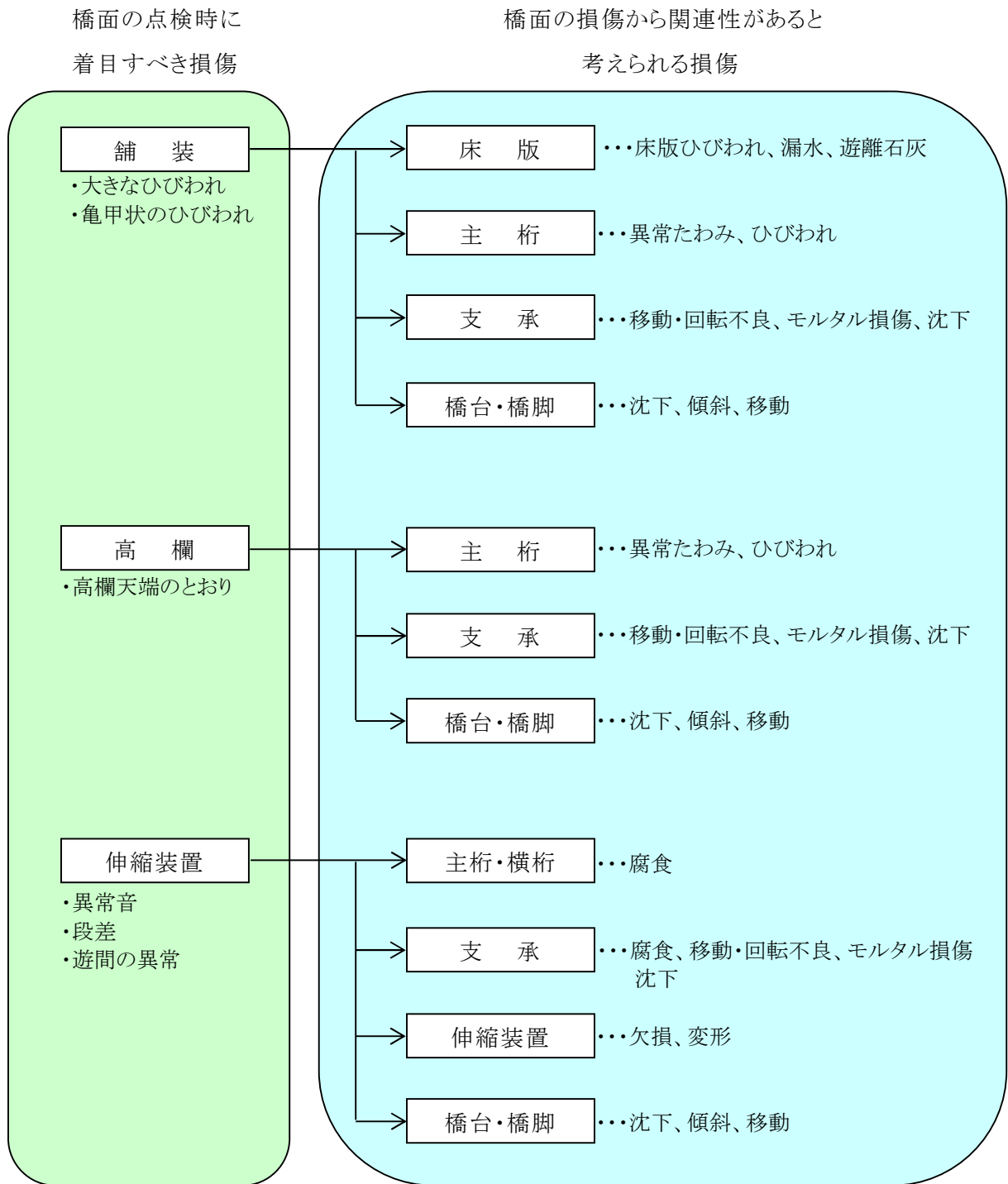



図-4.6 橋面の点検時における着目点

(2) 橋面の点検

橋梁の全ての路面について凹凸や段差の有無を確認するだけでなく、橋面には普段目にしない部位での変形(異常)が現れていることがあるため、橋面で全体的な異常がないか観察することが大切である。

橋面で観察するポイントは、以下のとおりである。


- ① 全体的な縦断方向の通りに異常はないかを高欄や地覆で確認する(下部工の変形に関する)。雨上がりであれば、路面の滞水位置でも確認できる。

損傷事例写真	考えられる原因
<p>・高欄の通りに異常がある事例</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・下部工の沈下、移動、傾斜、損傷 ・主桁の損傷 ・支承及び沓座の損傷

- ② 通行車両による異常音、振動、たわみはないか。
- ③ 舗装に変状が生じていないか、あるいは変状が多くないか。舗装が損傷している場合、床版の劣化の可能性があることから、橋下面からの点検により、舗装損傷箇所を確認する。

損傷事例写真	考えられる原因
<p>・舗装のひびわれとポットホール</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・床版上面あるいは下面の損傷 ・主桁の損傷 ・下部工の沈下、移動、傾斜、損傷 ・支承及び沓座の損傷

- ④ 伸縮装置に変状(段差、破損、騒音等)はないか。 → 支承の変形に関する

損傷事例写真	考えられる原因
<p>・伸縮継手部の段差</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・下部工の沈下、移動、傾斜、損傷 ・支承及び沓座の損傷

- ⑤ 橋面上の構造物(標識、照明柱、高欄等)に第三者被害を誘発する損傷の兆候はないか。

特に、鋼部材の腐食やコンクリート部材の変状の進展には水分の有無が大きく影響することから、排水装置の変状等は重要な点検ポイントである。

- ⑥ 橋梁の縦断、横断勾配を確認し、排水ますが適切な位置に設置されているか確認する。
- ⑦ 排水ますが詰まっていないか確認する。排水処理が機能していない場合は、桁や床版の劣化が早い。

4.5 橋下面からの点検

橋面での観察に続いて、桁下面から全体的な異常がないかを観察する。橋面での変状と同一箇所を特に入念に観察することが大切である。

- ① 下部工に沈下や移動がないか。
- ② 路面での異常音、振動、たわみはどの部位から生じているか。
- ③ 床版下面での異常が特に顕著な箇所はないか。
- ④ 支承に変状が生じていないか。
- ⑤ 主構造に、ボルトの脱落、錆、異常振動が生じている箇所はないか。

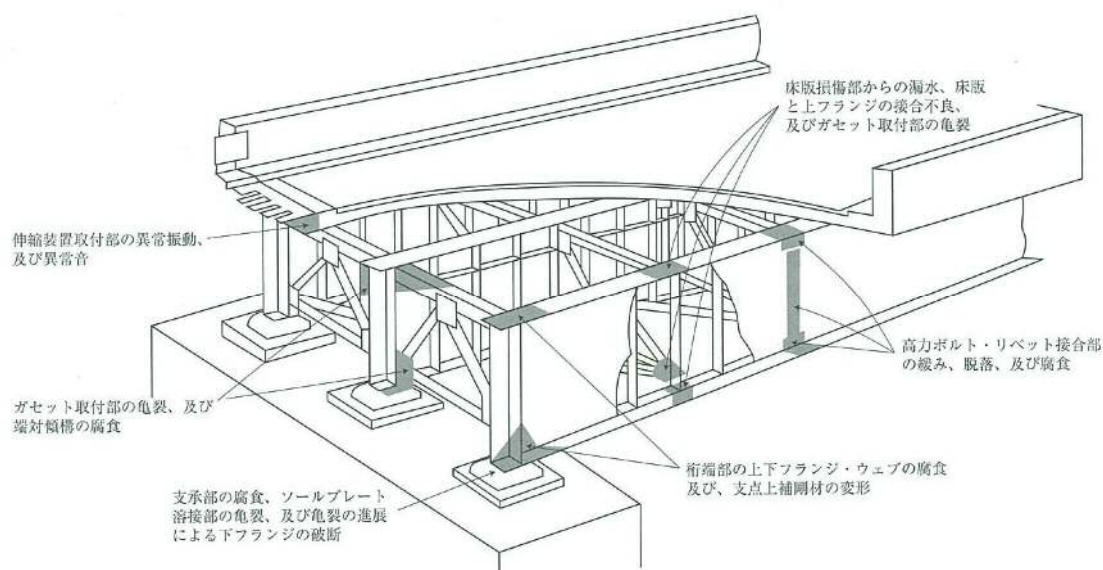
4.5.1 鋼橋の点検

(1) 点検の着目点

鋼橋に発生する変状は、構造物の種類によって発生箇所やその度合いが異なる。鋼橋における点検の着目点は表-4.2及び図-4.7に示すとおりである。

表-4.2 鋼橋の点検の着目点

着目部位	着目点
桁端部	①腐食、遊間の異常、変形等
支点部	①腐食、②亀裂、④破断、変形等
接合部	①腐食、③ボルトの脱落等
桁切欠き部	①腐食、②亀裂等
鋼床版	①腐食、②亀裂、③ボルトの脱落等



出典：道路橋補修・補強事例(平成19年7月 (社)日本道路協会)

図-4.7 鋼橋の点検の着目点

1) 桁端部

桁端部は伸縮装置からの漏水や塵埃の堆積によって腐食しやすい環境であり、フランジとウェブとの溶接部近傍が腐食しているケースがある。また、下部工の移動などで桁端の遊間の異常が見られるケースがある。

2) 支点部

支点は上部工からの反力を下部工へ伝達する重要な箇所であり、支点部での変状は他の部材の変状を誘発する可能性が高い。狭隘な場所で、堆積物や泥水の流下があるため点検しにくい箇所であるが、近接して入念な点検を行うことが大切である。

各部位ごとの点検ポイントを以下に示す。

① 沓座モルタルあるいは台座コンクリート

沓座モルタルあるいは台座コンクリートが断面欠損することにより支承が傾いたり沈下するケースがある。支承が傾斜・沈下すると、アンカーボルトの抜け出し、端対傾構のガセット破断、桁端RC床版のクラック発生等へつながる可能性が高い。

② 支承

支承部の損傷としては支承機能の不良がある。支承が腐食すると機能不良となり、ソールプレート溶接部やソールプレートストッパー部に疲労亀裂が発生するケースがある。ソールプレート溶接部に亀裂が発生し進行した場合には、フランジの破断からウェブへの亀裂進行となり落橋の可能性が出てくる。

3) 接合部

鋼橋は、リベット、溶接、高力ボルトを用いて部材間の連結を行っている。リベットや高力ボルトの頭部・ナットネジ部の塗装は塗膜厚が不足しやすく、腐食するケースが多い。

リベットや高力ボルトのゆるみは、頭部周辺の塗膜割れやたたき点検で確認可能であり、頭部周辺からさび汁が出ている場合はゆるみあるいは破断が起きている可能性が高い。また、高力ボルトにF11Tが採用されている1970年代に架設された橋梁の場合、遅れ破壊のためゆるみや破断脱落の可能性が高い。

溶接部の点検では、溶接割れを発見することが大切であるが、塗膜割れで赤いさび汁が生じている場合は、表面亀裂が存在している可能性が高い。

4) 桁切欠き部

桁切欠き部は断面急変による応力集中が顕著であり、R部溶接部などから疲労亀裂が発生しやすい。

5) 鋼床版

鋼床版は、直接輪荷重を受ける部材であり、繰り返し応力の影響を受けやすいことから疲労が問題となる。

舗装の縦割れが認められたうえ、舗装が滑ったり亀甲割れが存在する場合は、デッキ表面が腐食している。舗装ひびわれからさび汁が出ている場合には、詳細調査を行うのがよい。

6) 橋面上の構造物に第三者被害を誘発する損傷

橋面上の構造物(照明ポールなど)は、風や車両通過時の振動で常時揺れる条件下にある。このような場合、構造物を固定しているアンカーボルトは、ダブルナットで締結しゆるみ止めを施すべきであるが、ゆるみ止めが施されていないとナットがはずれる可能性がある。また、ボルトがゆるまない場合でも、鋼材が疲労で亀裂を生じる恐れもあり、点検時にその予兆がないか確認することが大切である。

ゆるみが懸念されるようなボルトがあった場合は、マジックペンでナットともども線を引き、ボルトのゆるみ分かるようにマークする。また、線を引いた日付も近くに記入しておくとい。

(2) 鋼橋の損傷の特徴

1) 腐食

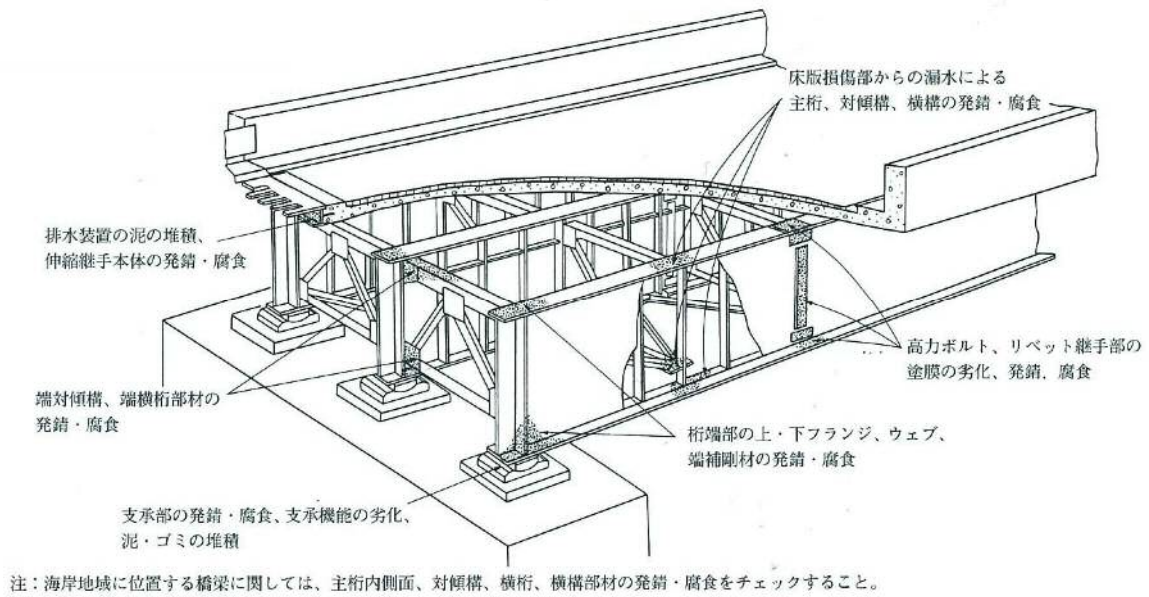
腐食は、(塗装やメッキなどによる防食措置が施された)普通鋼材では集中的に錆が発生している状態、または、錆が極度に進行して断面減少や腐食を生じている状態をさす。耐候性鋼材の場合には、安定錆が形成されず異常な錆が生じている場合や、極度な錆の進行により断面減少が著しい状態をさす。

腐食しやすい主な箇所は以下に示すとおりであり、鋼桁橋の腐食マップを図-4.8に示す。

- ①漏水の多い桁端部
- ②水平材上面など滞水しやすい箇所
- ③支承部周辺
- ④通気性・排水性の悪い連結部
- ⑤泥、ほこりの堆積しやすい下フランジの上面
- ⑥溶接部

鋼橋は塗装の劣化により腐食が始まっても直ちに耐荷力の低下を生じることではないため、塗装劣化を楽観視しがちであるが、いったん腐食が始まると、通常の塗替えでは再び塗替えが必要となるまでの間隔が短くなることから、腐食が始まる前に塗替えることが望ましいとされている。最近では「鋼道路橋塗装・防食便覧」において従来よりも耐久性に優れる塗替え塗装仕様の採用が基本とされており、塗膜の寿命が飛躍的に延ばせるようになったが環境問題から適用できる橋梁は少ない。したがって、既往の塗装仕様を塗替えにおいて採用することが多くなることが予想されるが、短期間での頻繁な塗装塗替えは多大な出費となる。

点検にあたっては、塗装を長持ちさせるためには腐食が始まる前の再塗装が重要であることと、鋼橋は適切な防食と大型車通行による疲労の問題がなければ本体は半永久的な構造物であることを踏まえて実施するのがよい。



出典：鋼橋の損傷と点検・診断（平成12年5月 （社）日本橋梁建設協会）

図-4.8 鋼桁橋の腐食マップの例

2) 亀裂

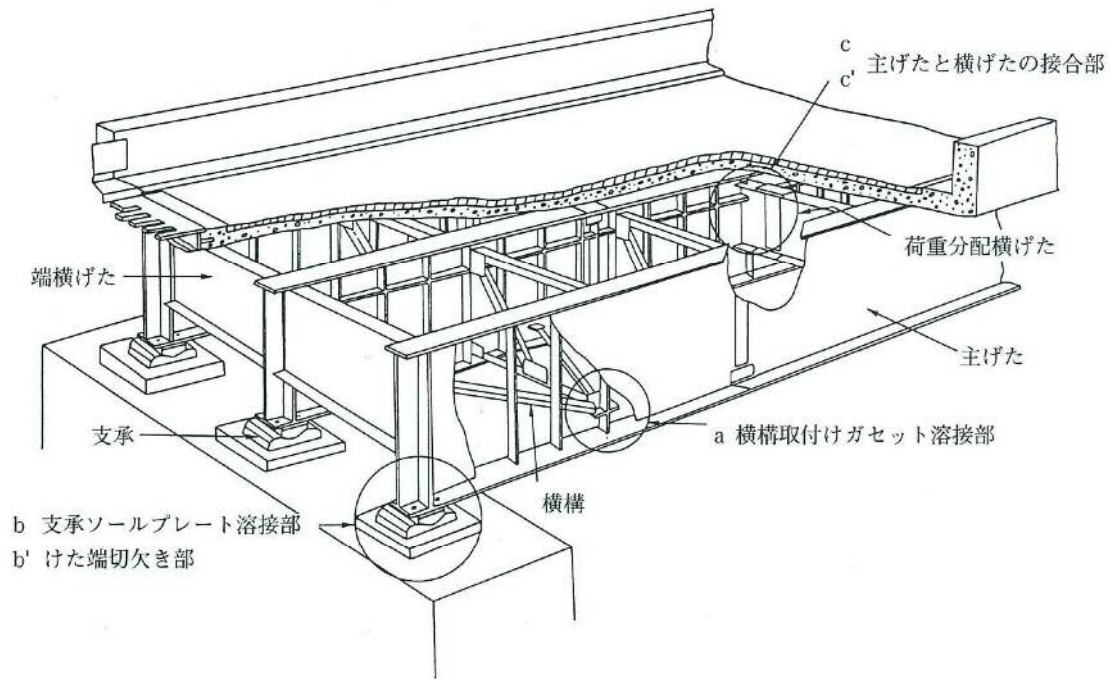
亀裂は、応力集中が生じやすい部材の断面急変部や溶接接合部などに多く現れる。鋼材内部に生じる場合もあるので外観性状だけでは検出不可能なものが多い。亀裂の大半は、極めて小さく溶接線近傍のように表面性状がなめらかでない場合には表面きずや錆等による凹凸の陰影との見分けがつきにくいことがある。なお、塗装がある場合に表面に開口した亀裂は塗膜割れを伴うことも多い。

亀裂が発生する主な箇所は以下に示すとおりであり、鋼鈹桁の疲労損傷部位を図-4.9に示す。

- ①溶接部
- ②断面急変部
- ③切り欠き部
- ④ボルト孔

亀裂は発見することは困難であり、塗膜割れが生じてそこから錆び汁が出ているような場合に発見できると言われている。亀裂を発見するためには、従来から亀裂が発生しやすいとされる箇所を亀裂があると疑って点検する必要がある。亀裂が容易に発見できる場合はかなり深刻な状況と考えられる。亀裂が疑われる塗膜割れや錆汁が見つかった場合は、専門技術者に詳細調査を依頼する。

詳細調査は、一般に塗膜を剥いで磁粉探傷試験という特殊な調査が実施される。しかし、この調査においても鋼材の表面部の亀裂の有無や寸法がわかるだけで、内部への亀裂進行はわからない。内部への亀裂の進展は、表面を切削して磁粉探傷試験を繰り返すか、状況によっては超音波探傷試験や放射線透過試験などを併用する。いずれの場合においても実績のある専門技術者による調査が必要である。



出典：鋼橋の損傷と点検・診断（平成12年5月 （社）日本橋梁建設協会）

図-4.9 鋼桁橋の疲労損傷部位

3) ボルトの脱落

ボルトの脱落には高力ボルトの遅れ破壊によるものがある。これはF11T等級以上のボルトが突然脆性破壊する現象で、第三者への影響を及ぼす恐れがあるため注意が必要である。

点検対象となるボルトとは、鋼橋の添接部での高力ボルト(HTB)が主なものである。支承の取付ボルトの点検結果は「⑩支承部の機能障害」に記録することになる。高欄や付属品の取付ボルトなどもあるが、これらは普通ボルトあるいはステンレスボルトであることが多く、脱落よりも腐食や緩みが問題となる場合が多い。

そこで、ボルトの脱落としてHTBの遅れ破壊について説明する。

ボルトの遅れ破壊とは高強度鋼を用いたボルトが、その材質的な問題から一定の引張強度で締結された状態で外観上ほとんど塑性変形することなく破断するものである。これにより、添接部の継手強度が低下すると同時に、破断したボルト、ナットが落下することで橋梁下を通過する車両などに第三者被害を起こす危険性が生じる。

遅れ破壊は、昭和30年代になってからそれまで使われていたリベット継手が、高力ボルトによる摩擦接合継手に切り替わってから問題となった現象であり、リベット継手では生じない。高力ボルトがJIS規格化された昭和39年には、高力ボルトの材質としては、F7T、F9T、F11T及びF13Tの4段階の強度のものが規定されていた。このうち、高強度のF13Tは使用されてしばらくして遅れ破壊が確認され、あまり普及しないうちに昭和42年には使用されなくなった。その後、F11TもF13T同様に遅れ破壊するものがあることが確認され(すべてのメーカーのボルトで生じたわけではなく、いまだに破断していないものもある)、昭和54年に製造中止となった。しかし、その間10年間余りは多くの橋梁に使用されたため、この時期に建設された橋梁では未だに脱落が少しずつ発生し続け問題となっている橋梁がある。

F11Tのボルトを発見するのは、設計図面で確認することが早いですが、設計図面がない場合でも、ボルトの頭部分の刻印により判読できる。脱落が見つかった場合は、その頭部分を回収して確認するのがよい。

なお、主な対策としては、一時的に落下防止ネットで保護することが行われることが多い。また、恒久対策としては、遅れ破壊を生じないとされているF10TやF8Tなどに切り替えることが行われている。ただし、これらのボルトでも漏水などで水のかかる条件下では応力腐食われを起こし破断する場合があるので注意が必要である。

4.5.2 コンクリート橋の点検

(1) コンクリートの劣化要因と特徴

コンクリート構造物を劣化させる機構と要因は、表-4.3に示すとおりである。

表-4.3 劣化機構と要因、指標、現象の関連

劣化機構	劣化要因	劣化現象	劣化指標
中性化	二酸化炭素	二酸化炭素がセメント水和物と炭酸化反応を起こし、細孔溶液中のPHを低下させることで、鋼材の腐食が促進され、コンクリートのひびわれや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象	中性化深さ 鋼材腐食量
塩害	塩化物イオン	コンクリート中の鋼材の腐食が塩化物イオンにより促進され、コンクリートのひびわれや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす現象	塩化物イオン濃度 鋼材腐食量
凍害	凍結融解作用	コンクリート中の水分が凍結と融解を繰り返すことによって、コンクリート表面からスケーリング、微細ひびわれ及びポップアウトなどの形で劣化する現象	凍害深さ 鋼材腐食量
化学的侵食	酸性物質 硫酸イオン	酸性物質や硫酸イオンとの接触によりコンクリート硬化体が分解したり、化合物生成時に膨張圧によってコンクリートが劣化する現象	劣化因子の浸透深さ 中性化深さ 鋼材腐食量
アルカリ骨材反応	反応性骨材	骨材中に含まれている反応性シリカ鉱物や炭酸塩岩を有する骨材がコンクリート中のアルカリ性水溶液と反応して、コンクリートに異常膨張やひびわれを発生させる劣化現象	膨張量 (ひびわれ)
床版の疲労	大型車交通量	道路橋の鉄筋コンクリート床版が輪荷重の繰返し作用によりひびわれや陥没を生じる現象	ひびわれ密度 たわみ
はり部材の疲労	繰返し荷重 (活荷重)	鉄道橋梁などにおいて、荷重の繰返しによって、引張鋼材に亀裂が生じて、それが破断に至る劣化現象	累積損傷度 鋼材の亀裂長

劣化によりコンクリート表面に現れる現象は、ひびわれ、剥離、剥落、遊離石灰、さび汁、ゲルの滲出、鉄筋露出など多様である。これらの劣化現象と劣化機構との関連は、表-4.4に示すように大きく3つの種類に分けられる。

表-4.4 劣化の現象と機構の関連

劣化現象	劣化機構
鋼材の腐食により劣化現象がコンクリート表面に現れるもの	中性化、塩害
コンクリート自体の品質低下により劣化現象が現れるもの	凍害、化学的腐食 アルカリ骨材反応
外力により劣化現象が現れるもの	床版、はりの疲労

コンクリート構造物を点検する場合、どの劣化機構によりコンクリート表面に劣化現象が現れたのかを探ることが重要である。コンクリート表面に現れる劣化現象の特徴と劣化機構との関係は表-4.5に示すように、劣化機構が異なっても似かよった現象が現れる場合があり、コンクリート表面の劣化現象から劣化機構を特定することは難しい場合が多い。そのため、表-4.6に示すような構造物が置かれている環境条件や使用条件を調べるとともに、表-4.4に示した劣化指標となる項目も調べることで劣化現象を特定する必要がある。

表-4.5 劣化機構とコンクリート表面の劣化現象の特徴

劣化機構	劣化現象の特徴
中性化	鉄筋軸方向のひびわれ、かぶりコンクリートの剥離・剥落
塩害	鉄筋軸方向のひびわれ、かぶりコンクリートの剥離・剥落 さび汁、内部鉄筋の断面減少や切断
凍害	微細なひびわれ、スケールリング、ポップアウト
化学的腐食	コンクリートの剥離・剥落、コンクリート表面の変色
アルカリ骨材反応	亀甲状のひびわれ、ゲルの滲出、コンクリート表面の変色
床版の疲労	格子状のひびわれ、角落ち、遊離石灰やさび汁の流出

表-4.6 環境条件、使用条件から推定される劣化機構

外的要因		指定される劣化機構
環境条件	海岸地域	塩害
	寒冷地域	凍害、塩害
	温泉地域	化学的侵食
使用条件	乾湿繰返し	アルカリ骨材反応、塩害、凍害
	凍結防止剤使用	塩害、アルカリ骨材反応
	繰返し荷重	疲労
	二酸化炭素	中性化
	酸性水	化学的侵食

(2) 点検の着目点

コンクリート橋の部位・部材の表面に見られる一般的な損傷は以下の種類がある。これらの損傷の発生原因としては、材料的劣化によるものと構造的な欠陥によるものがある。

- ①コンクリートのひびわれ
- ②コンクリートの浮き、剥離、剥落
- ③鉄筋及びPC鋼材の露出
- ④さび汁、遊離石灰

コンクリート橋における点検の着目点は図-4.10及び表-4.7に示すとおりである。

コンクリート橋の点検で見つかる変状の大部分は場所打ちコンクリート部分である。コンクリート劣化の材質(品質)面からの原因としては、中性化、塩害、アルカリ骨材反応によるものが大部分を占め、他の原因はまれである。しかしながら、これらの材質面からの原因を指摘する以前に、なぜこのような劣化が生じたかを分析すると、その大半が施工不良によるものと言える。特に、鉄筋のかぶり不足、コンクリートの締固め不足、養生不良が真の劣化原因である場合がほとんどである。

これに対して、品質管理の行き届いたプレキャストPC桁など、工場製品のコンクリート部材にはほぼ変状は生じていないと言ってよい。

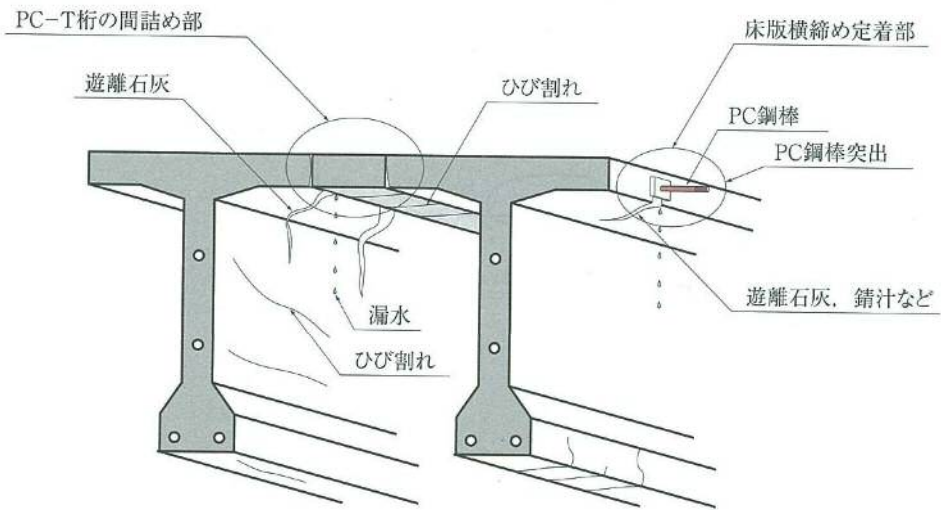
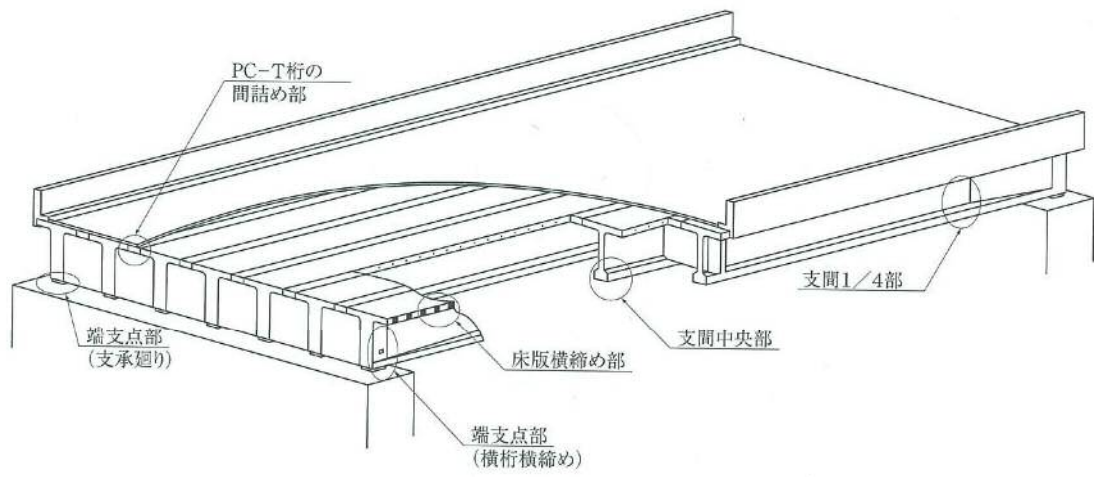


図-4.10 コンクリート橋の点検の着目点

表-4.7 コンクリート橋の点検の着目点(1)


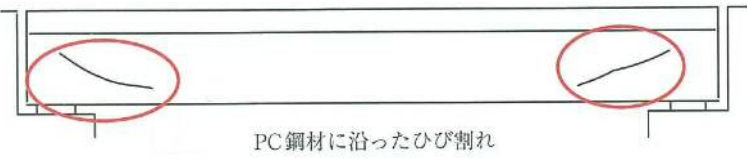
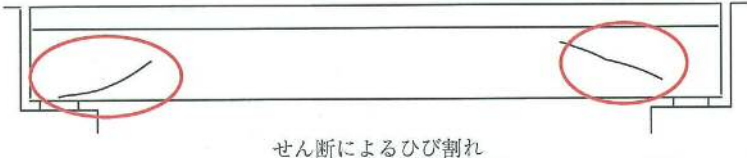
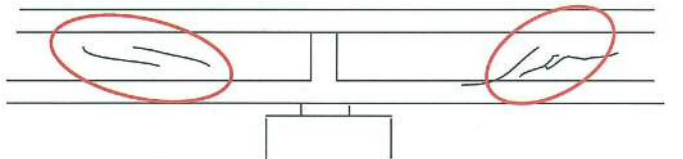
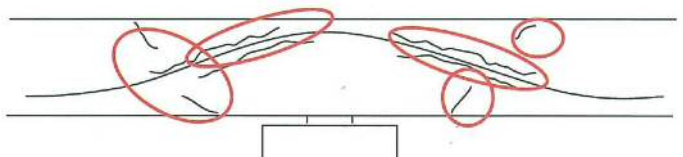
着目部位	着目点
支間中央部	<ul style="list-style-type: none"> ・輪荷重による最大曲げモーメント発生位置に着目する。 ・鉄筋またはPC鋼材が桁下下縁近くに集中的に配置されているので、この付近の損傷に着目する。 
支間1/4付近	<ul style="list-style-type: none"> ・PC橋では、PC鋼材の曲げ上げ付近であるため、PC鋼材に沿った損傷に着目する。  <ul style="list-style-type: none"> ・せん断力が大きく、ウェブ厚が薄い桁橋では斜めひびわれに着目する。 
連続桁の中間支点部	<ul style="list-style-type: none"> ・負の曲げモーメントや支承反力の影響で応力状況が複雑な箇所のため、上床版付近の損傷に着目する。 ・横桁横締め鋼材を配置しているPC橋も多く、PC鋼材定着部後埋め保護コンクリート部に発生する損傷に着目する。 ・中間支点横桁の乾燥収縮や施工時の温度応力の影響によって発生する損傷に着目する。  

表-4.7 コンクリート橋の点検の着目点(2)

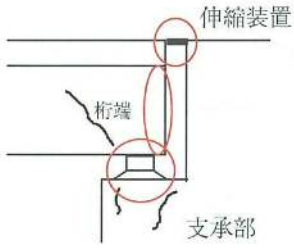
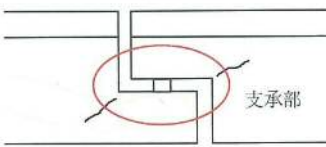
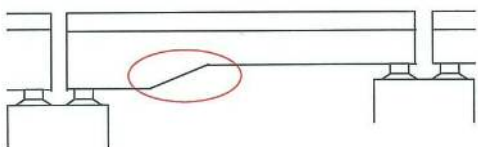
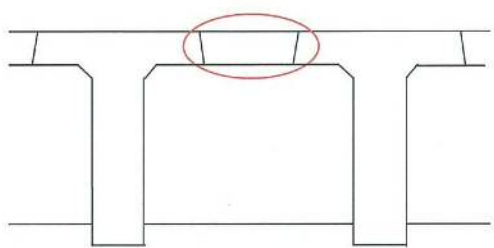
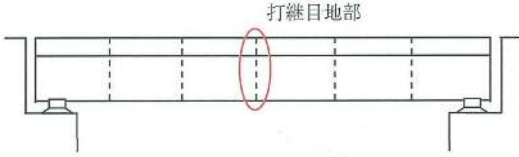
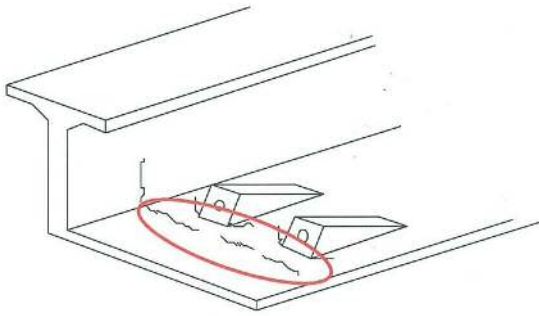
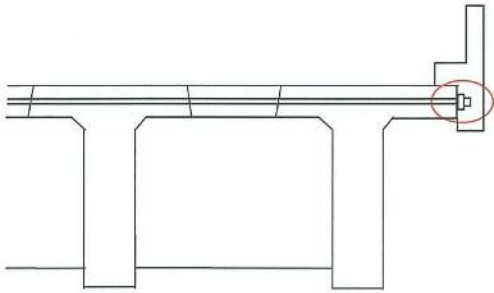
着目部位	着目点
桁端部	<ul style="list-style-type: none"> PC橋は桁端部でPC鋼材を定着していることが多く、大きな応力が作用している部分である。PC鋼材定着部付近のひびわれやPC鋼材に沿った損傷にも着目する。 
支承周辺部	<ul style="list-style-type: none"> 支承部は上部工の反力が集中する箇所であるため主桁下面や沓座モルタル及び桁かかり付近の損傷に着目する。 雨水や土砂なども溜まりやすく、鋼製支承では損傷による支承自体の機能消失について、ゴム支承ではゴムの劣化や変形についても着目する。
ゲルバーヒンジ部	<ul style="list-style-type: none"> 構造的に局部的な力が作用しやすいため、主桁隅角部の損傷に着目する。 ヒンジの機能を失う場合に発生する支承部付近の損傷に着目する。 
中央ヒンジ部	<ul style="list-style-type: none"> PC橋の有ヒンジラーメン橋ではクリープ変形により垂れ下がることがあり、中央ヒンジ部高欄の縦断方向の変形に着目する。
断面急変部	<ul style="list-style-type: none"> 断面が急激に変化している部分の応力集中による損傷に着目する。 
間詰めコンクリート部	<ul style="list-style-type: none"> 乾燥収縮や施工不良によるひびわれの損傷に着目する。 PCT桁橋では、間詰めコンクリート部の漏水、遊離石灰、さび汁に着目する。 

表-4.7 コンクリート橋の点検の着目点(3)

着目部位	着目点
セグメント目地部	<p>・セグメント工法ではセグメント打継目のひびわれ、漏水、さび汁等の損傷に着目する。</p> 
定着突起部	<p>・PC橋で定着突起を設けてPC鋼材を定着している箇所は、突起自体や周辺における局所的な応力によるひびわれに着目する。</p> 
床版横締め定着部	<p>・PC橋では、横締めPC鋼材に沿ったひびわれや定着付近のひびわれ、剥落等に着目する。</p> 
外ケーブル定着部及び偏向部	<p>・PC橋では、外ケーブル定着部周辺の応力集中によるひびわれや変位及び偏向部の外ケーブル貫通孔付近のひびわれに着目する。</p>
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・中空床版橋の床版部ひびわれ(舗装ひびわれ、ポットホール)及び水抜き穴 ・PC橋のPC鋼材に沿った任意の位置のひびわれ ・亀甲状のひびわれ

4.5.3 床版の点検

(1) 鉄筋コンクリート床版の損傷

鉄筋コンクリート床版は、乾燥収縮等により橋軸直角方向(主鉄筋方向)にひびわれが入りやすい。床版の損傷の第1段階が橋軸直角方向ひびわれである。微細なひびわれはさらに進展して、曲げ応力に耐えきれなくなった床版は橋軸方向にも亀裂が発生し、大きな格子状の亀裂を呈する。このような現象が繰り返され、やがて床版全体にサイコロ状の亀裂に進展する。

床版の損傷により路面から雨水等が亀裂内部に浸透するため、床版下面には雨水、泥水、石灰分の滲出等が見られる。また、舗装面には連続したポットホール等が確認できるようになる。床版の損傷過程を模式化したものを図-4.11に示す。

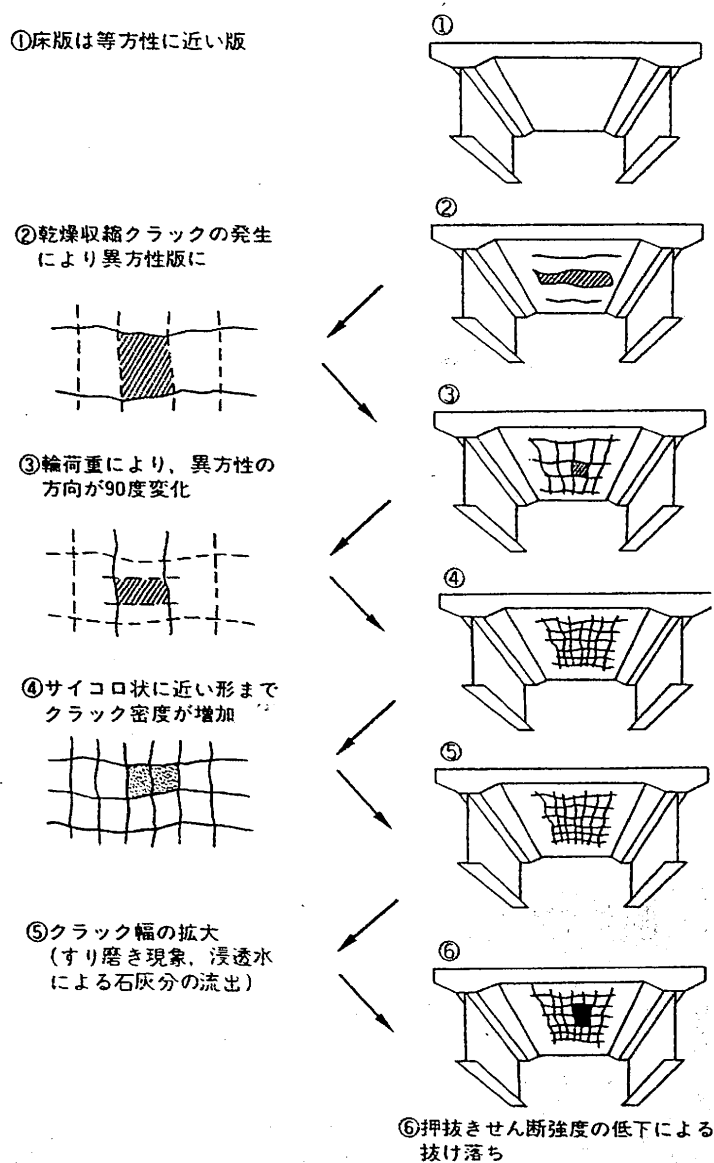


図-4.11 床版の損傷過程(模式図)

(2) 点検の着目点

床版の点検の着目箇所は以下に示すとおりである。

- ①床版支間中央付近の床版下面
- ②ハンチ部
- ③床版打継部
- ④桁端部
- ⑤鋼板接着部

4.5.4 支承の点検

(1) 支承の損傷

支点は上部工からの反力を下部工へ伝達する重要な箇所であり、支点部での変状は他の部材の変状を誘発する可能性が高い。狭隘な場所で、堆積物や泥水の流下があるため点検しにくい箇所であるが、近接して入念な点検を行うことが大切である。

支承部の主な損傷は、腐食、亀裂、ゆるみ、脱落、破断、遊間の異常、土砂詰り、沈下・傾斜・移動である。

(2) 点検の着目点

各支承形式ごとの着目点を以下に示す。

1) 金属製支承

① 支承本体

破断、沈下、移動、傾斜、腐食、ローラーの異常、可動支承の遊間あるいは回転異常、サイドブロックの破断、異常音の発生

② 沓座

沓座モルタルのひびわれ、欠損

③ アンカーボルト

ゆるみ、脱落、破断、腐食

④ ソールプレート

溶接部の亀裂

2) ゴム支承

① 支承本体

ゴム本体の欠損、変形、せん断変形異常、サイドブロックの破断、沈下・移動・傾斜

② 沓座

沓座モルタルのひびわれ、欠損

③ アンカーボルト

ゆるみ、脱落、破断、腐食

4.5.5 下部工の点検

(1) 下部工の損傷

橋台の主な損傷は、①ひびわれ、②漏水、滞水、③沈下、傾斜、移動である。

①ひびわれ

ひびわれの発生しやすい箇所は以下のとおりである。

位置	ひびわれパターン
橋台前面	①規則性のあるひびわれ
	②打継ぎ目に直角はひびわれ
	③鉄筋段落とし付近のひびわれ
	④亀甲状のひびわれ
支承下面	⑤支承下面付近のひびわれ

②漏水、滞水

伸縮装置、排水装置等からの漏水及び橋座、支承周りの滞水

③沈下、傾斜、移動

沈下：基礎と支承を対象とする。基礎の沈下は路面上からも確認しやすい。

傾斜、移動：基礎と支承を対象とする。基礎は側方移動や不同沈下による橋台の傾斜であり、支承は地震による支承の異常傾斜である。

橋脚の主な損傷は、①ひびわれ、②沈下、移動、傾斜、③洗掘である。

①ひびわれ

ひびわれの発生しやすい箇所は以下のとおりである。

位置	ひびわれパターン
張出式橋脚	①張出部の付け根上側のひびわれ
	②橋脚中心上部のひびわれ
	③張出部付け根下側のひびわれ
	④打継ぎ目に直角なひびわれ
	⑤亀甲状のひびわれ
ラーメン式橋脚	①張出部の付け根上側のひびわれ
	②柱上下端、ハンチ端部のひびわれ
	③柱全周にわたるひびわれ
	④柱上部、ハンチ全周にわたるひびわれ
	⑤はり中央部下側のひびわれ
	⑥亀甲状のひびわれ
支承下面	⑤支承下面付近のひびわれ

②沈下、移動、傾斜

軟弱な圧密層を貫いて支持層に達している杭基礎においては、地下水位の低下や周辺上載荷重増大に伴う圧密沈下により、杭周面に負の周面摩擦力が作用し、杭体の破損、沈下を生じることがある。また、支持層下面に軟弱粘性土層がある場合の直接基礎では、粘性土層の圧密沈下に伴い躯体の沈下、傾斜を生じさせることがある。

③洗掘

洗掘は洪水により生じるケースが大半である。直接基礎の場合には、洗掘により生じたフーチング下面の空隙により、橋脚の沈下、変位が生じ、洪水時の流水圧で転倒、流失することが多い。また、洪水後に橋脚周辺の洗掘された部分に土砂が堆積し、あたかも洗掘されていないように身受けられることがあるため注意を要する。

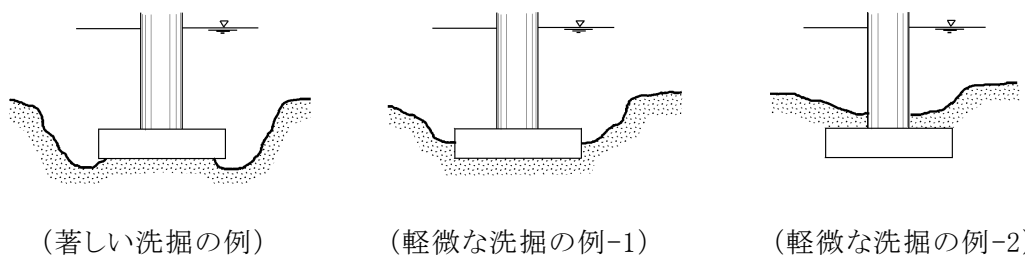


図-4.12 基礎の洗掘例

(2) 点検の着目点

橋台及び橋脚の点検における着目点は表-4.8及び図-4.13に示すとおりである。

表-4.8 橋台及び橋脚の点検における着目点

点検の着目点	ひびわれパターン
①パラペット、ウイング、取付擁壁等の接続部	断面急変部であり、水和熱による温度ひびわれや乾燥収縮差によるひびわれ等の初期ひびわれが発生しやすい。
②橋座面及び支承部	伸縮装置等からの漏水により湿乾が繰り返されるため、鉄筋の腐食やコンクリート劣化が発生しやすい。
③外部拘束部	新旧コンクリートの水平打ち継ぎ目となる部分であり、旧コンクリート拘束により、水和熱による温度ひびわれや乾燥収縮差によるひびわれが発生しやすい。
④流水と接する部分	流水による摩耗や水位の変化により湿乾が繰り返されるため、鉄筋の腐食やコンクリートの劣化が発生しやすい。
⑤はり付け根部上側	片持ち梁として負の曲げモーメントが発生する部分であり、上縁に鉄筋が集中的に配置されているので、この付近の損傷には注意が必要である。
⑥柱、はりの隅角部	ラーメン部材の節点部は、応力の方向が急変し、応力伝達機構が複雑であるため、コンクリートの引張強度以上の応力が発生する場合がある。
⑦はり中央部下側	はりとして正の曲げモーメントが発生する部分であり、下縁に鉄筋が集中的に配置されているので、この付近の損傷には注意する必要がある。
⑧洗掘	河川内にある橋脚のまわりに橋脚を取り囲むように渦がけ形成され、川底が掘り起こされる。河床の異常の有無、流れの変化に注意する。

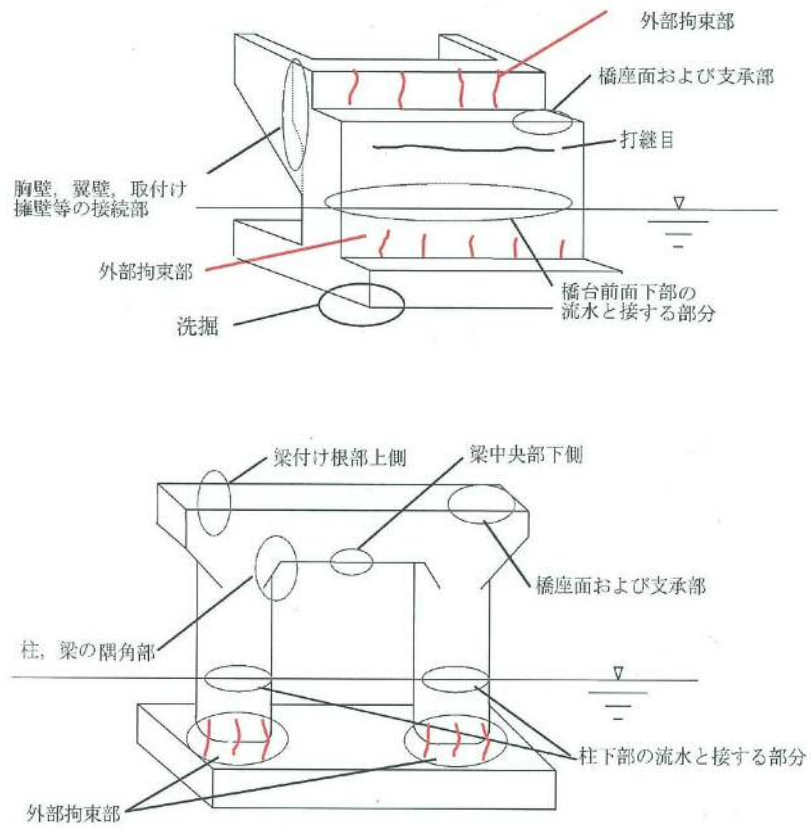


図-4.13 橋台及び橋脚の点検における着目点

橋梁点検マニュアル(案)

平成20年6月 初版

平成21年5月 改訂

平成26年9月 改訂

平成27年8月 改訂

発行 香川県土木部道路課

〒760-8570 高松市番町4丁目1-10

電話 087-832-3532
